Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
University of Ottawa

http://www.archive.org/details/annalesdegogra15soci

11913

Annales

de

Géographie

ıpplément aux Annales de Géographie, n° 84, 15 Novembre 1906.
L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

Annales de Géographie

Publiées sous la Direction de MM.

P. Vidal de la Blache

L. Gallois et Emm. de Margerie

Secrétaire de la Rédaction :

Louis Raveneau

TOME XV

Année 1906

101806
17/5/10

Librairie Armand Colin

Paris, 5, rue de Mézières, 6e.

1906

Droits de reproduction et de traduction réservés pour tous pays

G
1
A6
t. 15

N° 79. — XVe année. 15 janvier 1906.

ANNALES
DE
GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

LES TREMBLEMENTS DE TERRE
ET LES
SYSTÈMES DE DÉFORMATION TÉTRAÉDRIQUE DE L'ÉCORCE TERRESTRE

Les théories bien connues d'après lesquelles la terre se serait écartée de la figure sphérique en tendant à prendre une forme tétraédrique représentée par la disposition actuelle des continents et des mers, jouent un trop grand rôle dans les spéculations de la géographie et de la géologie générales pour qu'il ne soit pas intéressant de rechercher si la distribution, à la surface du globe, des régions à tremblements de terre, autre phénomène de la dynamique de la planète, s'accorde ou non avec ces conceptions, dont on a pu justifier l'étrangeté apparente par beaucoup de considérations très plausibles, mais qu'il n'y a pas lieu d'exposer ici.

Les régions à tremblements de terre ne se répartissent pas arbitrairement à la surface du globe ; elles obéissent, au contraire, à une loi bien définie qui intéresse au plus haut degré la géographie physique et la géologie. Appelant *séismiques* les pays où les tremblements de terre sont fréquents et redoutables, *pénéséismiques* ceux où ils ne se font sentir qu'avec une fréquence et une intensité modérées, *aséismiques* enfin ceux où, jamais à craindre, ils sont plutôt rares ou même parfois à peu près inconnus, nous avons pu, au moyen d'une

statistique basée sur plus de 170 000 observations, établir une loi de répartition que ce nombre même suffit à mettre à l'abri de la critique, et qui exprime une relation, peut-être inattendue, mais très naturelle cependant, entre ces phénomènes et les plus généraux de ceux de l'histoire géologique du globe, les plissements, ou ce qui revient au même, la surrection des chaînes de montagnes. Cette loi synthétique peut s'énoncer de plusieurs manières.

Prenant le résultat géographique pur et simple, on dira :

L'écorce terrestre tremble, à peu près également et presque exclusivement, le long de deux étroites zones, couchées sur deux grands cercles de la sphère terrestre : le cercle méditerranéen, ou alpino-caucasien-himalayen (53 p. 100 des séismes récolés), et le cercle circumpacifique, ou ando-japonais-malais (41 p. 100)[1]. Ces deux zones coïncident avec les deux plus importantes lignes de ridement, ou de relief, de la surface de la terre, en tenant compte aussi bien des profondeurs océaniques que de l'altitude des chaînes, l'élément liquide n'étant ici qu'un facteur négligeable.

Cette expression géographique de la loi de la répartition des régions à tremblements de terre prouve, à elle seule, que les secousses du sol ne sont pas en relation, tout au moins directement, avec la constitution générale du noyau terrestre, et qu'elles ne confirment, ni n'infirment, l'état visqueux ou fluide que l'on suppose le plus souvent au magma interne. C'est là un premier résultat, d'importance capitale, et qui, du coup, renverse les théories faisant naître les séismes de causes profondes. Autrement dit, les séismes sont des phénomènes de l'écorce seule, et, qui plus est, locaux, par conséquent en rapport seulement avec les événements géologiques qui se sont, à une époque rapprochée, déroulés là où on les observe, et qui ont, avec le temps, donné lieu à la configuration géographique actuelle.

Il faut donc rechercher ce qui, à la surface de la terre, peut correspondre, trait pour trait, à cette loi de répartition. Or, on ne trouve qu'un seul phénomène remplissant cette condition, et, si l'on se reporte à un mémoire très remarqué de Mr Haug[2], on voit immédiatement que *les zones renfermant les régions séismiques coïncident exactement avec ceux des géosynclinaux de l'époque secondaire qui se sont, à l'époque tertiaire, transformés en chaînes de montagnes, ou géoanticlinaux, à la suite d'énergiques actions de plissement et de dislocation.*

Le rôle séismogénique des plus récents géosynclinaux pouvait

1. Voir *Annales de Géographie*, *XIVe Bibliographie 1904* (15 sept. 1905), n° 80.
2. É. Haug, *Les géosynclinaux et les aires continentales. Contribution à l'étude des transgressions et des régressions marines* (*Bull. Soc. géol. de France*, IIIe sér., XXVIII, 1900), p. 633.

être prévu *a priori*. C'est qu'en effet, ce sont des parties de l'écorce terrestre qui, longtemps avant l'ère tertiaire, souvent même avant l'ère secondaire, ont représenté les régions les plus mobiles. Pendant de longues périodes, les sédiments s'y sont accumulés, en même temps que leurs fonds s'abaissaient, tandis que les compartiments qu'ils délimitent, ou les aires continentales, restaient sans dérangements notables, ne subissant comme vicissitudes importantes que des régressions et des transgressions marines, plus ou moins étendues et prolongées, par exemple celle de l'époque cénomanienne, une des plus considérables de celles que l'on connaît. Puis les géosynclinaux se sont rétrécis sous l'influence du refroidissement séculaire de la planète; du moins, la seule cause plausible qu'on en puisse donner est la descente en bloc, vers le centre, des aires continentales relativement rigides, double processus qui a permis à l'écorce de suivre le mouvement de rétraction du noyau. L'enveloppe, graduellement devenue trop ample, n'a pu perdre de son excès de surface que le long de ces étroites et longues auges, où les sédiments, lentement déposés et restés encore plastiques, se sont trouvés énergiquement comprimés. Ils ont dû se plisser, puis s'enfler en bourrelets qui émergèrent sous forme de chaînes de montagnes pour donner naissance aux chevauchements et aux gigantesques charriages dont la découverte est une des plus importantes de la géologie à la fin du XIXe siècle. Dès lors, il est tout naturel que les tremblements de terre respectent les aires continentales et ne sévissent que le long des chaînes de montagnes de surrection récente. Selon toute apparence, il a dû en être ainsi à toutes les époques géologiques.

Cette manière d'interpréter la répartition actuelle des régions à tremblements de terre, qui résulte uniquement de l'observation, rencontre une confirmation à laquelle on était loin de s'attendre. Aux diverses époques, les géosynclinaux n'ont pas toujours occupé les mêmes emplacements. Ils se sont déplacés; les chaînes qui s'y étaient érigées par plissement ont, suivant la longueur du temps écoulé depuis leur surrection, disparu plus ou moins complètement sous l'action des agents de dégradation, dénudation et érosion. Si, au temps de leur splendeur, elles étaient le siège de violents tremblements de terre, les mouvements séismiques s'y atténuèrent à mesure que progressait leur ruine inéluctable. Et en effet, les restes à peine reconnaissables des chaînes archéennes ou antéprimaires, calédoniennes ou primaires, sont tout à fait aséismiques, tandis que les vestiges plus imposants des rides hercyniennes, ou postcarboniférienne, sont encore au moins pénéséismiques. Il y a plus : des chaînes de surrection tertiaire n'ont fait, au moins en quelques-unes de leurs parties, que succéder à d'anciennes chaînes dont le géosynclinal correspondant, après avoir été momentanément transformé en géoanticlinal, était

revenu au premier état pour surgir de nouveau, en donnant naissance à la ride plus récente. Dans ces circonstances, la séismicité actuelle n'est que plus redoutable. Ces déductions ne peuvent être détaillées ici. On citera seulement le géosynclinal carboniférien qui, de la Bretagne à l'Oural, est jalonné de régions pénéséismiques, tandis que, dans les Alpes, les tremblements de terre sévissent tout particulièrement en Carniole, sur l'emplacement même d'une ancienne chaîne, appelée carnique, et remplacée au Tertiaire par la chaîne des Alpes orientales érigée sur le même géosynclinal. D'autres fois, comme dans les Alpes françaises, des régions, d'une instabilité d'ailleurs modérée, épousent exactement les limites d'un géosynclinal de second ordre, récemment émergé et plissé.

Ces observations conduisent à une expression simplifiée de la loi de répartition des régions à tremblement de terre : *L'architecture plissée des géosynclinaux est séismiquement instable, à l'inverse de l'architecture tabulaire des aires continentales, qui est stable.*

Tel est le fait général donné par l'observation, et il s'agit de rechercher dans quelle mesure il s'accorde avec les conceptions qui ont amené Lowthian Green[1] à penser que l'écorce terrestre s'est déformée suivant une forme tétraédrique, ou mieux tétraédroïdale, ou avec celles des savants qui ont modifié et développé ce système, théories qui viennent d'être exposées par Mr Arldt dans un travail d'ensemble[2]. On vient, en effet, de constater que les régions à tremblements de terre accompagnent les zones les plus mobiles de l'écorce terrestre, et, *a priori*, ces dernières doivent dépendre des lignes de plus grandes déformations par rapport à la surface sphéroïdale du géoïde. Or, si le trait le plus saillant de la distribution des régions séismiquement instables est l'existence de deux grands cercles qui les monopolisent, d'autre part de tels éléments géométriques ne cadrent nullement avec la symétrie d'un tétraèdre terrestre, solide dont la caractéristique principale est de manquer de centre de figure, de telle sorte que ses sommets, ou saillies continentales, sont opposés aux faces, ou dépressions océaniques. La terre réalise bien, au moins approximativement, cette condition, car si, avec Mr Gregory[3], on construit une mappemonde antipodique, c'est-à-dire la symétrique de celle qui existe réellement, par rapport au centre de la terre, on voit, sauf d'insignifiants recouvrements, les masses émergées correspondre aux océans, et inversement. Cette conformité avec la propriété carac-

1. Lowthian Green, *Vestiges of the molten Globe as exhibited in the figure of the Earth's volcanic action and physiography* (I, London, 1875; II, Honolulu, 1887).
2. Th. Arldt, *Die Gestalt der Erde* (*Beiträge zur Geophysik*, VII, 1905, p. 283-326).
3. J. W. Gregory, *The plan of the Earth and its causes* (*Geog. Journ.*, XIII, 1899, p. 225-251, 7 fig. diagr., 1 pl. diagr.).

téristique du tétraèdre est même un des principaux arguments invoqués en faveur de la théorie de Green; tandis que l'existence des deux grands cercles séismiques lui est tout à fait défavorable, car il est impossible de les placer sur un solide de cette espèce. Ce désaccord formel pourrait dispenser d'aller plus loin, mais il ne nous convient pas de nous en tenir à un motif purement théorique pour rejeter, au nom de la séismologie, une théorie que beaucoup de raisons font regarder comme très plausible. Il faut donc, encore une fois, recourir à l'observation des faits auxquels conduit la comparaison entre la répartition des régions instables et les éléments du tétraèdre terrestre.

Avec Green, on s'accorde généralement à placer un sommet du tétraèdre dans les terres antarctiques et les trois autres dans les régions boréales émergées. Les paires de masses continentales — les deux Amériques, l'Afrique et l'Europe, l'Australie et l'Asie orientale — forment les arêtes; tandis que les surfaces océaniques — mers arctiques, océans Pacifique, Indien et Atlantique — figurent les faces. Par exception, l'océan Indien remonte moins vers le Nord que ne le suppose son rôle de face, mais cette petite difficulté s'atténue si l'on réfléchit qu'il est virtuellement prolongé par les dépressions aralo-caspienne et sibérienne occidentale, dont le séparent les hauteurs de la Perse et de l'Arménie, qui n'ont surgi qu'à l'époque tertiaire sur l'emplacement du géosynclinal méditerranéen.

Le tétraèdre a été diversement défini par les savants qui s'en sont occupés, mais celui qui semble le mieux représenter les traits géographiques actuels a ses sommets situés sur les quatre anciennes masses continentales, les boucliers canadien, finno-scandinave et sibérien-oriental, enfin les terres antarctiques. Ces surfaces n'ont été ni plissées, ni disloquées récemment, si bien que des terrains d'âge très reculé, comme le Cambrien, s'y montrent encore en couches horizontales. Sortes de points fixes de l'écorce terrestre, elles sont parfaitement aséismiques. Il y a donc ici accord parfait entre les circonstances séismiques et les exigences de la théorie tétraédrique. Mais il n'en est pas de même pour les arêtes, qui sont considérées par Green comme les parties les plus mobiles et par suite les plus déformées de l'écorce : elles devraient donc renfermer les régions à tremblements de terre. Or, des trois arêtes boréales, ou de base, qui réunissent les trois sommets du Nord, deux sont absolument aséismiques, tandis que celle entre les boucliers canadien et sibérien avoisine des régions séismiques, à un degré modéré toutefois, l'Alaska, les îles Aléoutiennes et le Kamtchatka, où se sont déroulées des vicissitudes tertiaires de moyenne ampleur. Quant aux arêtes issues du sommet antarctique, où qu'on les fasse passer, deux seulement sont rapprochées de zones d'instabilité, Andes et Insulinde, tandis que la troisième, correspondant au couple continental Afrique-Europe, est absolument dénuée de

régions instables, sauf à son intersection avec le géosynclinal méditerranéen. L'accord avec les propriétés du tétraèdre n'est donc pas satisfaisant pour les arêtes, mais il existe réellement pour les faces, les aires océaniques étant stables. Ainsi, les circonstances séismiques ne cadrent bien avec les éléments du tétraèdre que pour ceux qui doivent être à l'abri des tremblements de terre; en un mot, la concordance est négative.

Heureusement pour les théories tétraédriques, Mr de Lapparent a donné une ingénieuse explication de la situation des zones de fractures de l'écorce terrestre par rapport aux éléments du tétraèdre, au moins en ce qui concerne la face pacifique, ou le cercle circumpacifique d'instabilité. Le savant géologue considère les quatre boucliers-sommets comme des aires soulevées en masse, tandis que les mers représentent les parties déprimées, ou les faces. Il est entendu que le mot soulevé ne doit s'entendre que d'un mouvement relatif. Or, dit Mr de Lapparent[1], « la logique et l'observation conduisent à penser que les compartiments soulevés sont limités, relativement aux autres, par des cassures, lesquelles, au lieu d'être dirigées suivant les arêtes du tétraèdre, doivent les couper obliquement. Tel est justement le cas de la grande dépression du Pacifique, si constante à travers toutes les périodes géologiques, et toujours limitée par les deux grandes lignes de fractures, asiatique et américaine, qui encadrent obliquement, l'une et l'autre, les protubérances continentales de la Sibérie orientale et du Canada. » Dans ces conditions, l'existence du cercle séismique circumpacifique devient compatible avec les systèmes tétraédriques, pour lesquels il n'y a rien d'essentiel, comme le croyait Green, à ce que les arêtes correspondent forcément aux parties les plus mobiles de l'écorce. Mais si cette interprétation est admissible pour le cercle circumpacifique, parce qu'il encadre une face, il n'en va pas de même pour le cercle méditerranéen, qui, lui, au contraire, coupe faces et arêtes. Aussi s'est-on ingénié à en justifier l'existence, au moins en tant que ceinture de dépressions. On a dû faire intervenir des phénomènes étrangers à la déformation tétraédrique, en particulier une torsion du solide à l'époque où il s'ébauchait sur une écorce à peine consolidée, sous l'action de la rotation terrestre et de l'attraction luni-solaire sur le renflement équatorial. Notre but n'étant ni de défendre ni d'attaquer les théories tétraédriques, il nous suffira de dire que la dépression méditerranéenne, ou l'un des grands cercles séismiques, résulte aussi de causes perturbatrices par rapport au tétraèdre sous l'influence de causes astronomiques. L'introduction de ce nouveau facteur nous conduit à faire observer que les deux grands cercles d'instabilité font entre eux un angle d'environ 67°, celui même de l'équa-

1. A. de Lapparent, *Sur la symétrie tétraédrique du globe terrestre* (*Cr. Ac. Sc.*, CXXX, 1900), p. 616.

teur et de l'écliptique, et si le hasard n'a pas présidé à cette égalité, ce qui est peu probable, seules aussi des causes astronomiques ont pu lui donner lieu ; ce doivent être vraisemblablement les mêmes que celles qui auraient tordu le tétraèdre, mais elles ne rentrent pas dans le cadre de cette étude.

En résumé, on ne peut admettre que les théories tétraédriques soient confirmées par la répartition actuelle des régions à tremblements de terre, ainsi que l'a cru Mr Ch. Lallemand[1], sur la foi, il est vrai, de l'ancienne mappemonde séismique de Mallet, qui, pour remarquable qu'elle fût à l'époque où elle a été établie, n'en est pas moins incapable de représenter exactement les observations plus modernes.

L'accord cherché entre les phénomènes séismiques et ceux de déformation tétraédrique de l'écorce terrestre rencontre encore d'autres difficultés. L'Australie, l'Hindoustan, Madagascar, l'Afrique australe et le Brésil constituent, de l'avis unanime des géologues, les débris d'un ancien continent austral, ou « gondwanien », dont l'existence, à la fin du Primaire et au commencement du Secondaire, se justifie par la présence, dans tous ces pays, de formations d'origine terrestre, caractérisées par la flore spéciale dite à *Glossopteris*. Ce continent aurait été démembré par fractures pendant l'époque secondaire, et l'absence complète de plissements importants prouve que l'aséismicité actuelle de tous ces fragments ne fait vraisemblablement que continuer celle dont ils jouissaient avant le démantèlement. Or, on ne peut assigner à ce continent aucune place dans le tétraèdre contemporain, dont les sommets étaient alors situés aussi sur les mêmes anciennes aires continentales, ou boucliers. Et si l'on justifie le tétraèdre actuel en disant qu'une section australe de la terre perpendiculairement à l'axe de rotation présente bien trois protubérances, ou arêtes, et trois dépressions, ou faces, il n'en pouvait être ainsi au temps du continent gondwanien. Il n'y aurait donc pas eu de tétraèdre à cette époque.

Le défaut d'appui que les observations séismiques donnent aux théories tétraédriques subsiste, même en admettant avec Mr Marcel Bertrand[2] la variabilité des pôles et du solide de déformation pendant la durée des temps géologiques. Ce savant a transformé le tétraèdre de Green en une double pyramide trièdre, et développé la théorie par l'introduction des fractures volcaniques. On sait d'ailleurs main-

1. Ch. Lallemand, *Volcans et tremblements de terre. Leurs relations avec la figure du globe* (*Bull. Soc. astron. de France*, mai 1903, p. 213-222).

2. Marcel Bertrand, *Déformation tétraédrique de la Terre et déplacement du pôle* (*Cr. Ac. Sc.*, CXXX, 1900, p. 449-464, 6 fig. croquis et schémas ; — voir aussi p. 619-622).

tenant que phénomènes volcaniques et séismiques sont indépendants les uns des autres, quoique pouvant reconnaître en fin de compte les mêmes causes premières. Il n'y a pas lieu non plus d'examiner ici en détail si la situation des zones séismiques s'accorde avec les conceptions encore plus complexes de Mr Michel-Lévy[1], faisant intervenir les relations des fractures et des effondrements de l'écorce terrestre avec les formes géographiques dues à la déformation tétraédrique, puisque les tremblements de terre sont décidément en relations avec les plissements et les mouvements de surrection qui se sont produits au sein des géosynclinaux.

En résumé, l'existence bien établie par l'observation de deux grands cercles d'instabilité séismique maximum n'apporte aucun argument en faveur des systèmes de déformation tétraédrique de l'écorce terrestre. Elle leur est bien plutôt contraire, car il serait étonnant qu'il n'y eût pas de relations entre les régions à tremblements de terre et les éléments du tétraèdre, si un tel solide coordonnait véritablement les mouvements les plus généraux de la surface de la planète.

F. de Montessus de Ballore.

1. A. Michel-Lévy, *Sur la coordination et la répartition des fractures et des effondrements de l'écorce terrestre en relation avec les épanchements volcaniques* (*Bull. Soc. géol. de France*, IIIe sér., XXVI, 1898, p. 105-121; mappemonde, pl. I).

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

PEUPLES ET LANGUES DE LA RUSSIE

D'APRÈS LES DONNÉES DU PREMIER RECENSEMENT RUSSE EXÉCUTÉ EN 1897

(Carte, Pl. I)

Il y a huit ans, nous avons donné dans les *Annales*[1] les résultats provisoires du premier Recensement de la population en Russie. A ce moment, nous ne possédions de renseignements que sur la population globale des différentes divisions administratives de l'immense empire. En juillet 1905, le Comité du Recensement présidé par le sénateur N. Troïnitsky a publié, en deux gros volumes, vingt-quatre tableaux donnant les différentes répartitions de la population et, entre autres, le groupement de la population d'après les langues parlées[2]. Quelques mois avant, au mois de février de la même année 1905, le Comité a fait paraître une brochure consacrée tout spécialement à ces groupements[3]. Dans les tableaux, la plus petite division administrative est le gouvernement; dans la brochure, c'est le district. C'est donc de la brochure, permettant de mieux préciser les limites des différentes *unités ethniques*, que nous nous sommes servi pour dresser notre carte, et ce sont les tableaux qui nous ont guidé pour la rédaction du texte.

Les cartes ethnographiques sont généralement faites suivant deux principes : les unes indiquent la race dominante, les autres, bien plus nombreuses, font ressortir les minorités. Quant à nous, nous avons eu recours à un troisième moyen : dans les régions bilingues et polylingues la langue dominante, la langue de la majorité, est

1. *Premier recensement de la population de l'Empire Russe* (*Annales de Géographie*, VII, 1898, p. 266-270).

2. *Premier recensement général de la population de l'Empire de Russie, 1897*. Rédigé par Nicolas Troïnitsky. Relevé général pour tout l'Empire des résultats du dépouillement des données du premier recensement de la population en 1897. St Pétersbourg, 1905. 2 vol. in-4. T. I, xxi + 268 + 89 p.; T. II, lix + 417 p. [En russe et en français.]

3. [*Résultats du premier recensement général de la population de l'Empire de Russie, 1897*. Fasc. 7. *Population présente des deux sexes par districts avec l'indication de la valeur numérique des principales langues parlées.*] St Pétersbourg, 1905. In-8, 38 p. [En russe].

indiquée sur notre carte par une bande large placée à l'extrême gauche de la région, les autres langues sont représentées par des bandes étroites des couleurs attribuées à ces langues. C'est l'ordre dans lequel les bandes se suivent qui indique l'importance numérique des diverses langues. Expliquons-le par un exemple. Dans le district de Ékatérinoslav[1] du gouvernement du même nom habitent : 198 982 Petits-Russiens, 79 223 Grands-Russiens, 46 441 Juifs, 20 609 Allemands et 7 933 Polonais. Nous représentons ce mélange par une succession de bandes allant de gauche à droite : une large bande rose pâle (Petits-Russiens), et des bandes étroites de rose foncé (Grands-Russiens), rouge (Juifs) et bleu (Allemands). Quant aux Polonais, qui ne forment que 2 pour 100 environ de la population totale du district, nous les négligeons. En règle générale, nous n'avons porté sur la carte que les minorités atteignant au moins 10 pour 100 de la population totale; dans quelques cas, fort rares, comme on l'a vu plus haut pour les Allemands, qui ne représentent que près de 6 pour 100 de la population du district de Ékatérinoslav, nous nous sommes laissé guider par les chiffres absolus, quand ils ont, par eux-mêmes, une importance capitale.

Nous considérons notre carte comme une *carte ethnographique*, mais c'est le recensement des langues qui nous a servi à la dresser. Seule la langue peut servir de critérium pour l'évaluation numérique, sur une vaste échelle, des différentes unités ethniques d'un pays. C'est d'après ce signe qu'ont été faits presque tous les recensements exécutés en Europe qui tiennent compte des distinctions ethniques. Lors du dépouillement, les données concernant la langue maternelle ont été complétées et souvent corrigées d'après les données des autres rubriques. Souvent c'est l'état social, dans d'autres cas, comme pour les Juifs par exemple, c'est la religion d'où l'on a tiré une indication précieuse pour le classement ethnographique des peuples de l'Empire.

Le Comité du Recensement classe la population de la Russie en trois races : la race méditerranéenne, caucasienne ou blanche; la race mongole, ou jaune; la race mongoloïde, représentée par les peuplades nomades du Nord-Est de la Sibérie. Au point de vue linguistique, les habitants sont groupés en six classes : les *Indo-Européens* ou *Aryens*, les *Sémites* et les *Ouralo-Altaïens*, qui ont toutes les trois un caractère assez prononcé, les *peuples du Caucase*, les *peuples civilisés de l'Asie Orientale* et enfin les *peuplades de l'extrême Nord-Est de l'Asie*, dites *paléasiatiques* ou *polaires*, qui par contre sont classées artificielle-

1. La transcription des noms étrangers étant une affaire de convention, nous renonçons pour cet article à notre habitude de transcrire le *e* initial russe par *ié* et nous reproduisons cette lettre par *é* en nous conformant à la règle adoptée par les *Annales*.

ment. Chacune de ces classes est divisée en groupes et sous-groupes qui sont représentés par un, deux ou plusieurs peuples, parlant pour la plupart des idiomes très voisins les uns des autres.

Dans notre classement, nous nous sommes conformé au Recensement, mais nous n'avons ni pu ni voulu le suivre dans toutes ses nuances. Plusieurs groupes, pour plus de clarté, ont été réunis en un seul. Un des groupes, le plus important, celui des Slaves, a été divisé en plusieurs sous-groupes : les Grands-Russiens, les Petits-Russiens, les Blancs-Russiens, les Polonais et les Slaves occidentaux.

Dans ses grands traits, la répartition de la population de l'Empire d'après les langues et pour les grandes divisions territoriales se résume ainsi :

DIVISIONS TERRITORIALES.	INDO-EUROPÉENS.	SÉMITES.	OURALO-ALTAIENS.	DIVERS.	TOTAL[1].
Russie d'Europe. . . .	81 513 580	3 715 081	8 208 242	5 961	93 442 864
Pologne.	8 121 607	1 267 194	12 959	493	9 402 253
Caucasie	4 901 412	46 739	1 902 142	2 439 071	9 289 364
Sibérie	4 711 672	32 648	908 479	106 023	5 758 822
Asie Centrale.	1 083 245	8 543	6 637 245	17 685	7 746 718
TOTAL.	100 331 516 79,9 %	5 070 205 4,0 %	17 669 067 14,1 %	2 569 233 2,0 %	125 640 021 100 %

1. Les chiffres de cette colonne diffèrent de ceux que nous avons donnés dans notre précédent article des *Annales* (VII, 1898, p. 267). A ce moment les données qui avaient été publiées par le Comité du Recensement n'étaient que provisoires ; actuellement nous avons les chiffres vérifiés.

Dans ce tableau nous avons, comme on le voit, réuni en une seule colonne les peuples et les tribus du Caucase, les peuples civilisés de l'Asie Orientale et les Paléasiens de l'extrême Nord-est de la Sibérie.

La classe des **INDO-EUROPÉENS** est divisée en 9 groupes : *Slaves, Lithuaniens, Latins, Germains, Albanais, Grecs, Arméniens, Iraniens* et *Indous*.

En mettant à part les Slaves et leurs proches parents les Lithuaniens et en groupant les Germains avec les Latins, les Arméniens avec les Iraniens, et les Albanais avec les Grecs et les Indous, nous obtenons pour les Indo-Européens de la Russie le premier tableau de la page 12.

DIVISIONS TERRITORIALES.	SLAVES.	LITHUANIENS.	Autres INDO-EUROPÉENS D'EUROPE.	INDO-EUROPÉENS D'ASIE.	DIVERS.
Russie d'Europe. . . .	76 120 172	2 766 805	2 459 449	51 415	115 739
Pologne.	7 394 712	310 631	414 852	199	1 213
Caucasie	3 183 870	6 687	66 457	1 536 149	108 249
Sibérie	4 688 782	8 666	6 717	1 086	6 421
Asie Centrale.	702 197	1 680	9 242	368 993	1 133
TOTAL.	92 089 733	3 094 469	2 956 717	1 957 842	232 755
	91,8 %	3,1 %	3,0 %	1,9 %	0,2 %

Les Slaves se composent des *Russes*, des *Polonais*, des *Tchèques*, des *Bulgares* (Slaves par leur langue), des *Serbes*. Dans le tableau suivant nous subdivisons les Russes en *Grands-Russiens*, *Petits-Russiens* et *Blancs-Russiens*, et nous groupons ensemble les Tchèques, les Bulgares et les Serbes.

DIVISIONS TERRITORIALES.	GRANDS-RUSSIENS.	PETITS-RUSSIENS.	BLANCS-RUSSIENS.	POLONAIS.	AUTRES SLAVES.
Russie d'Europe. . . .	48 558 721	20 414 866	5 823 383	1 109 934	213 268
Pologne.	267 160	335 337	29 347	6 755 503	7 365
Caucasie	1 829 793	1 305 463	19 642	25 117	3 855
Sibérie	4 423 803	223 274	12 346	29 177	182
Asie Centrale.	587 992	101 611	829	11 576	189
TOTAL.	55 667 469	22 380 551	5 885 547	7 931 307	224 859

Les *Grands-Russiens* vivent partout en Russie. Leur langue est la langue officielle de l'Empire; pour cette raison, bien des personnes, lors du recensement, se sont fait classer parmi les russophones, au détriment des groupements ethniques auxquels les attachait leur origine. Pour la Russie d'Europe et la Caucasie, il suffit de jeter un coup d'œil sur notre carte pour voir les régions où les Grands-Russiens vivent seuls, où ils sont en majorité et où ils forment au moins 10 pour 100 de la population totale. En Sibérie, ils forment les 4/5 de la population totale. En Asie Centrale, ils sont relativement peu

nombreux (9 pour 100 environ, depuis 0,6 pour 100 en Ferghana jusqu'à 33 pour 100 dans la province d'Akmolinsk).

Le centre du domaine des *Petits-Russiens* forme les gouvernements de Podolie, de Volynie, de Poltava et de Kiev. En Sibérie, ils représentent 29,3 pour 100 des Russes dans la province Maritime, 29,3 pour 100 dans la province de l'Amour, 12,9 pour 100 à Sakhalin, 5,7 pour 100 dans le gouvernement de Tomsk, 4,3 pour 100 dans celui de Éniseïsk, moins de 3 pour 100 ailleurs. En Asie Centrale, les Petits-Russiens forment 28,7 pour 100 des Russes dans la province du Syr-Daria, 22,6 pour 100 dans celle d'Akmolinsk. Dans cinq provinces leur nombre varie de 10 à 20 pour 100; dans la province de Semipalatinsk, il est de 4,8 pour 100; dans celle de l'Oural, de 1,8 pour 100 seulement.

Les *Blancs-Russiens* ne se trouvent en masses compactes que là où la carte indique leur présence. Partout ailleurs leur nombre est absolument insignifiant.

Des 7 931 307 *Polonais* qui habitent l'Empire, 6 755 503 ou 85,2 pour 100 vivent dans les 10 gouvernements de la Pologne, où ils sont partout en majorité sauf dans le gouvernement de Suwalki, où dominent les Lithuaniens. Dans la Russie d'Europe, à l'exception des gouvernements voisins de la Pologne, les Polonais sont relativement peu nombreux. Dans le gouvernement de Grodno, ils forment 10,1 pour 100 de la population; dans Kovno, 9,1 pour 100; Vilno, 8,2 pour 100; Volynie, 5,2 pour 100; dans les gouvernements de Vitebsk, de Minsk, de Saint-Pétersbourg, en Courlande et en Podolie, leur nombre varie de 2 à 3,4 pour 100; dans le gouvernement de Kiev, il est de 1,9 pour 100; partout ailleurs il n'atteint même pas 1 pour 100. En Caucasie, en Sibérie et en Asie Centrale, les Polonais ne vivent qu'en petites colonies, et leur nombre est peu important, même par rapport aux autres Slaves seulement.

Les *Tchèques*, au nombre de 50 385, habitent principalement la Volynie (27 670), où ils forment quelques colonies, notamment dans les districts de Doubno, d'Ostrog, de Rovny, de Jitomir et de Loutsk. Le gouvernement de Kiev en compte 3 294; la Tauride, 1 962; le gouvernement de Kherson, 1 351. En Pologne, ils sont groupés à Lodz (4 978) et à Varsovie (543). En Caucasie, il existe des colonies tchèques dans le gouvernement de la Mer Noire (1 290) et dans la province de la Kouban' (1 213).

Les *Bulgares* sont bien plus nombreux. Leur nombre atteint 172 659. La carte montre les régions où ils forment au moins 10 pour 100 de la population. En Bessarabie, il y en a 103 225; en Tauride, 41 260; dans le gouvernement de Kherson, 25 685. Ailleurs leur nombre est insignifiant.

Les *Serbes* (*Croates* et *Slovènes*) n'existent en Russie qu'au nombre de 1 815. Ils sont bien moins nombreux qu'autrefois, les descendants

des anciens colons serbes du gouvernement de Kherson ayant été assimilés par le milieu ambiant.

Les **Lithuaniens** se distinguent en *Lithuaniens proprement dits*, en *Jmoudes*, dont la langue n'est qu'un dialecte du lithuanien, et en *Lettes* ou *Lettons*.

Les *Lithuaniens proprement dits*, au nombre de 1 210 510, habitent presque exclusivement la Russie d'Europe (897 148) et la Pologne 305 322). Au Caucase, il n'y en a que 5 121 ; en Sibérie, 1 877 ; en Asie Centrale, 1 042. Ils sont en majorité dans un district du gouvernement de Vilno (district de Troki), dans quatre districts orientaux du gouvernement de Kovno et dans le gouvernement de Suwalki, où ils forment 52,2 pour 100 de la population totale.

Les *Jmoudes*, au nombre de 448 022, habitent presque uniquement le gouvernement de Kovno et notamment les districts de Rossieny, de Tel'chi et de Chavli.

Les *Lettons* vivent principalement dans la Russie d'Europe : 1 422 021 ; en Pologne, on en compte 5 064 ; en Caucasie, 1 511 ; en Sibérie, 6 714 ; en Asie centrale, 627. Leur nombre total est donc de 1 435 937. Leur domaine se trouve principalement dans le gouvernement de Vitebsk (districts de Dvinsk, de Lioutsin et de Réjitsa), en Courlande et en Livonie, où ils forment l'immense majorité de la population. Les Lettons sont assez nombreux dans les gouvernements de Kovno, de Mohilev, de Novgorod, de Pskov, de Saint-Pétersbourg et de Smolensk.

En dehors de la Russie nord-occidentale, le recensement accuse la présence de 3 873 Lettons dans le gouvernement d'Oufa.

Sous la dénomination artificielle d'AUTRES INDO-EUROPÉENS D'EUROPE, nous avons groupé les *Latins* et les *Germains*, et sous celle d'INDO-EUROPÉENS D'ASIE, les *Iraniens* et les *Arméniens*.

La race **latine** est représentée presque exclusivement par les *Moldo-Valaques* qui, au nombre de 1 121 669, habitent principalement la Bessarabie (920 919). Ils se trouvent également dans la Podolie (districts de Balta et d'Ol'gopol'), dans les gouvernements de Kherson (districts d'Anan'ev, de Élizavetgrad et de Tiraspol') et de Ékatérinoslav (districts de Ékatérinoslav et de Bakhmout), et en Tauride (district de Berdiansk). En Pologne, il n'y en a que 5 223, dont 5 212 hommes. En Caucasie, il existe des colonies moldaves dans le district de Temriouk de la province de la Kouban' et dans le gouvernement de la Mer Noire, avec une population totale de 6 293 âmes (dans la Caucasie tout entière, 7 232).

Les *Français* sont au nombre de 16 413, dont seulement 5 782 hommes. On en compte 3 917 à Saint-Pétersbourg, 2 450 à Moscou, 1 197 à Odessa, 789 à Varsovie. Au Caucase, il y en a en tout 846, dont 356 dans le gouvernement de Tiflis.

Les *Italiens* habitent principalement Saint-Pétersbourg, 496; Moscou, 353; Odessa, 717. Ils sont assez nombreux en Tauride, 1121; dans le gouvernement d'Erivan', 330; dans celui de Tiflis, 259. Leur nombre total s'élève à 4 760.

Les *Espagnols* et les *Portugais* ne sont que 138.

La race **germanique** est représentée principalement par les *Allemands*, qui, au nombre de 1 790 489, habitent un peu partout, un quart dans les villes, le restant à la campagne où ils vivent en groupes compacts formant des colonies agricoles florissantes.

La Russie d'Europe en compte 1 312 188; la Pologne, 407 274; la Caucasie, 56 729; la Sibérie, 5 424; l'Asie centrale, 8 874.

Étant donné le rôle important joué par les Allemands en Russie, nous allons en donner la répartition par gouvernements, en omettant ceux où ils sont relativement peu nombreux.

Russie d'Europe :

Bessarabie	60 206
Don	34 855
Esthonie	16 037
Grodno	10 284
Ékatérinoslav	80 979
Kherson	123 453
Kiev	14 707
Kovno	21 762
Livonie	98 573
Moscou	19 116
Saint-Pétersbourg	63 457
Samara	224 336
Saratov	166 528
Tauride	78 305
Volynie	171 331

Pologne :

Varsovie	77 160
Kalisz	61 482
Lublin	25 972
Petrokow	148 765
Plock	35 931
Siedlce	11 645
Suwalki	30 485

Caucasie :

Kouban'	20 778
Stavropol'	8 601
Terek	9 672
Tiflis	8 340

Les *Suédois*, au nombre de 14 199, habitent en masse l'Esthonie (5 768), le gouvernement de Kherson (colonie de la « Vieille Suède », 619 hab.), la ville de Saint-Pétersbourg (3 623). Partout ailleurs, ils vivent par petits groupes.

Les *Norvégiens* et les *Danois* vivent dans les provinces Baltiques, à Saint-Pétersbourg (898, dont 794 femmes), et dans le gouvernement d'Arkhangel'sk (226). En tout, 1 640.

Les *Anglais* habitent principalement les villes : Saint-Pétersbourg, 2 410; Moscou, 914; Odessa, 340. En tout, 7 054.

Les *Hollandais* sont 335.

Les **Iraniens** habitent le Caucase et l'Asie Centrale. Le recensement les divise en *Persans* avec les *Tadjiks* et les *Talyches*, en *Tates*, *Kurdes*, *Ossètes* et *Afghans*. Les dialectes de ces populations sont voisins du persan. Leur habitat et leur valeur numérique sont indiqués ainsi par le Recensement :

Persans, 31 723. Gouvernement de Bakou, 5 973; Daghestan, 1720;

province du Terek, 4 245; gouvernement de Tiflis, 1 991; province Transcaspienne, 8 015. Russie d'Europe, 1 630, dont environ la moitié à Astrakhan'.

Tadjiks, 350 397. Province de Samarkand, 230 384; du Syr-Daria, 5 557; Ferghana, 114 081.

Talych, 35 291. Gouvernement de Bakou, 34 994.

Tates, 95 056. Gouvernement de Bakou, 89 519; Daghestan, 2 998; gouvernement de Élizavetpol', 1 753; d'Erivan', 709.

Kurdes, 99 836. Gouvernement de Élizavetpol', 3 042; province de Kars, 42 968; gouvernement de Koutaïs, 1 824; de Tiflis, 2 538; d'Erivan', 49 389.

Ossètes, 171 716. Province du Terek, 96 621; gouvernement de Tiflis, 67 268; de Koutaïs, 4 240; province de la Kouban', 1 973.

Afghans, 614. Province Transcaspienne, 317; de Samarkand, 281.

Total des Iraniens : 784 746.

Les **Arméniens** habitent principalement le Caucase. La carte indique les régions où ils vivent presque seuls, celles où ils sont en majorité (larges bandes violettes) celles enfin où ils forment une minorité appréciable (bandes violettes de moindre largeur). Le nombre total des Arméniens vivant dans les limites de l'Empire Russe est de 1 173 096. Dans la Ciscaucasie: province de la Kouban', 13 926; celle du Terek, 11 803; gouvernement de Stavropol', 5 385; dans la Transcaucasie : gouvernement d'Erivan', 441 000 (53,2 p. 100 de la population); de Élizavetpol', 292 188 (33,3 p. 100); de Tiflis, 196 189 (18,7 p. 100), de Bakou, 52 233 (6,3 p. 100); province de Kars, 73 406 (25,3 p. 100); gouvernements de Koutaïs, 24 049 (2,3 p. 100) et de la Mer Noire, 6 282 (10,9 p. 100). Dans la Russie d'Europe, les Arméniens habitent principalement le Midi, et tout particulièrement le district de Rostov, de la province des Cosaques du Don. A Rostov, à Nakhitchevan', qui est une colonie arménienne, et dans les environs de ces villes on en compte 27 234. En Tauride, il y en a 8 998; en Bessarabie, 2 080; dans le gouvernement d'Astrakhan', 4 270. Le restant demeure à Saint-Pétersbourg, 753; à Moscou, 1 604; à Odessa, 1 401; en Asie Centrale, 4 862, dont 4 256 dans la province Transcaspienne.

Sous la rubrique de peuples INDO-EUROPÉENS DIVERS, le recensement classe les Grecs, les Albanais et les Indous.

Les **Grecs**, au nombre de 186 925, habitent le littoral de la mer Noire. La carte indique les régions où ils forment une minorité appréciable : le district de Marioupol' du gouvernement de Ékatérinoslav, 48 740; Tauride, 18 048; Bessarabie (district d'Izmaïl), 2 737; province des Cosaques du Don (districts de Rostov et de Taganrog), 2 255; gouvernement de Kherson, 8 297, dont 5 086 à Odessa; province de la Kouban', 20 137; de Kars, 32 593; gouvernement de Tiflis, 27 118; de Koutaïs, 14 482; de la Mer Noire, 5 969.

Les **Albanais**, fort peu nombreux (936 en tout), vivent en Bessarabie (district d'Izmaïl).

Sous la rubrique des **Indous**, le Recensement comprend les *Indous proprement dits*, vivant en petit nombre (312) au Turkestan, et les *Tsiganes*. Ces derniers vivent en nomades un peu partout, mais principalement en Bessarabie, 8 696; dans le gouvernement de Kherson, 1 671; en Tauride, 1 433; dans le gouvernement de Ékatérinoslav, 1 293; dans la province des Cosaques du Don, 1 267; dans le gouvernement de Voronej, 1 644, etc. En Pologne, on en compte 1 056; en Caucasie, 3 041; en Sibérie, 6 253 (dans le gouvernement de Tomsk, 2 192; de Tobol'sk, 1526); en Asie Centrale, 771 (presque tous en Ferghana).

Les **SÉMITES** de Russie se composent presque exclusivement de *Juifs*, les *Arabes* n'y étant qu'au nombre de 1 696 et les *Syriens-Chaldéens* de 5 353. Les Juifs russes ne parlent pas l'hébreu, mais une espèce de jargon composé en grande partie de mots allemands corrompus. Un grand nombre de personnes, bien qu'étant d'origine juive, ont dû s'inscrire comme russophones, grossissant ainsi le nombre des Grands-Russiens, et diminuant celui des Juifs. Pour rectifier les chiffres lors du dépouillement des données du Recensement, le Comité a eu recours à la rubrique concernant la confession des recensés. Grâce à cette rectification, les chiffres que nous reproduisons ci-dessous doivent répondre assez bien à la réalité des choses.

Le nombre total des Juifs habitant la Russie est de 5 063 156. Au point de vue absolu, c'est la Russie d'Europe qui en a le plus grand nombre : 3 714 995, ou 3,98 pour 100 de la population totale, mais relativement à la population c'est en Pologne que l'élément juif est le plus important : 1 267 194, ou 13,48 pour 100. En Caucasie, il y en a 40 498 (0,44 pour 100); en Sibérie, 32 597 (0,57 pour 100); en Asie Centrale, 7 872 (0,10 pour 100)[1].

Dans la Russie d'Europe, les Juifs vivent en masses compactes dans les gouvernements lithuaniens, blancs-russiens et petits-russiens, principalement dans les agglomérations urbaines, villes et bourgs. La première place par le nombre relatif de Juifs appartient au gouvernement de Grodno, 17,4 pour 100 (dans les villes, 57,7 pour 100). Viennent ensuite les gouvernements de Minsk, 16,0 pour 100 (dans les villes, 58,8 pour 100); de Kovno, 13,7 pour 100 (43,1 pour 100); de Volynie, 13,2 pour 100 (50,8 pour 100) et de

1. La divergence apparente de ces chiffres avec ceux du tableau de la page 11 provient de ce que dans ce dernier nous donnons tous les Sémites, et non pas les Juifs seulement.

Vilno, 12,7 pour 100 (43,1 pour 100). Dans les six gouvernements de Podolie, de Vitebsk, de Mohilev, de Bessarabie, de Kherson et de Kiev, les Juifs forment 12 pour 100 de la population (dans les villes des 3 premiers, près de 50 pour 100; dans celles de la Bessarabie, 37 pour 100; de Kherson et de Kiev, près de 30 pour 100). La Courlande en compte 5,6 pour 100; le gouvernement de Tchernigov, 5,0 pour 100, de Ékatérinoslav, 4,7 pour 100; de Poltava, 4,0 pour 100; en Tauride, il y en a 3,8 pour 100; en Livonie, 1,8 pour 100, et partout ailleurs moins de 1 pour 100.

En Pologne, les Juifs sont le plus nombreux dans les gouvernements de l'Est : Varsovie, Lomza et Siedlce, de 15,6 à 16,4 pour 100. Au Sud et à l'Ouest, le pour cent tombe, n'atteignant à Kalisz que 7,2 pour 100 et à Petrokow que 6,3 pour 100. Dans les villes, les Juifs forment en moyenne 35,4 pour 100 du nombre des citadins : dans les villes du gouvernement de Siedlce, 53,8 pour 100; ailleurs, de 30 à 40 pour 100.

Les **OURALO-ALTAÏENS**, qui forment 14,1 pour 100 de la population de l'Empire, ont été divisés par le Recensement en 5 groupes, dont nous donnons ci-dessous la distribution géographique et le nombre :

DIVISIONS TERRITORIALES.	FINNOIS.	SAMOYÈDES.	TURCO-TATARS.	TOUNGOUSES.	MONGOLS.
Russie d'Europe. . . .	3 410 611	3 940	4 620 821	1	172 869
Pologne.	7 159	6	5 633	»	161
Caucasie	7 422	»	1 879 908	»	14 812
Sibérie	61 279	11 931	476 139	69 663	289 467
Asie centrale	15 676	»	6 618 750	»	2 819
TOTAL.	3 502 147 19,8 %	15 877 0,1 %	13 601 251 77,0 %	69 664 0,4 %	480 128 2,7 %

Les **Finnois** se divisent en sous-groupes ethniques suivants :

1. *Esthes* ou *Esthoniens*. Leur nombre est de 1 002 738. Ils forment l'immense majorité des habitants en Esthonie (365 959) et dans la partie septentrionale de la Livonie (518 594). Dans le gouvernement de Pskov, on en compte 25 458; dans celui de Saint-Pétersbourg, 64 116. Partout ailleurs ils sont peu nombreux (Pologne, 4 372; Caucasie, 4 281; Sibérie, 4 202).

2. *Finnois proprement dits.* Sous ce nom sont groupées les populations finnoises habitant les gouvernements limitrophes du Grand-Duché de Finlande. Leur nombre total est de 143 068, dont 130 413 dans le gouvernement de Saint-Pétersbourg.

3. *Karéliens,* 208 101. Ce sont les Finnois de cette dénomination qui forment sur la carte la curieuse enclave de bandes jaunes au milieu du rose foncé des Grands-Russiens.

Leur nombre dans cette région (districts de Bêjetsk, Torjok, Ves'égonsk et Vychnii Volotchok du gouvernement de Tver) atteint 117 679. Dans le gouvernement d'Olonets, on en compte 59 414; dans celui de Novgorod, 9 980. Dans le district de Kem du gouvernement d'Arkhangel'sk, ils forment la majorité de la population (19 542).

4. *Tchouds,* 25 820. Gouvernement de Novgorod (districts de Tikhvin et de Bêlozersk), 9 157; gouvernement d'Olonets (districts de Lodeinoé Polé et de Pétrozavodsk), 16 147.

5. *Ijores,* 13 774. Confinés dans le district de Iambourg du gouvernement de Saint-Pétersbourg.

6. *Lapons,* 1812. Ces Finnois, bien distincts des précédents et par leur langue et par leur genre de vie, habitent la péninsule de Kola.

7. *Mordvines* ou *Mordves,* 1 023 841. Nulle part en majorité, les Mordvines sont très nombreux dans les gouvernements de la moyenne Volga : Samara, 238 598; Simbirsk, 188 950; Saratov, 123 893; Tambov, 89 704, et Penza, 187 862. On trouve également des Mordvines dans les gouvernements suivants : Kazan', 22 187; Nijnïï-Novgorod, 53 093; Oufa, 37 289; Orenbourg, 38 403. En Sibérie, 20 802 : gouvernements de Tomsk, 14 702; de Éniseïsk, 3 873. En Asie Centrale, 13 080, dont 8 546 dans la province d'Akmolinsk.

8. *Tchérémisses,* 375 439. Ils sont en majorité dans le district de Tsarevokokchaïsk du gouvernement de Kazan' et forment de fortes minorités dans les districts méridionaux du gouvernement de Viatka (144 918) et dans quelques districts du gouvernement de Kazan' (en tout dans ce gouvernement, 122 717). On en compte 80 608 dans le gouvernement d'Oufa, 15 687 dans celui de Perm'. Du gouvernement de Kazan' ils se sont répandus dans les gouvernements voisins de Nijnïï-Novgorod (6 704) et de Kostroma (2 001).

9. *Zyrianes,* 153 618. En majorité dans les districts orientaux des gouvernements d'Arkhangel'sk (23 259) et de Vologda (114 966), d'où ils ont pénétré dans le gouvernement de Perm' (4 474), où dominent les Permiaks et, au delà de l'Oural, dans celui de Tobol'sk (7 083).

10. *Permiaks,* 103 339. Habitent principalement la vallée de la Kama, dans le gouvernement de Perm', qui leur doit son nom (92 641), et dans celui de Viatka (10 464).

11. *Votiaks*, 420 970. Habitent surtout la rive droite de la basse Kama dans le gouvernement de Viatka, 377 893; de là ils se sont étendus dans les gouvernements voisins : Oufa, 22 507; Kazan', 9 679; Perm', 6 505; Samara, 2 118.

12. *Vogouls*, 7 651. Se trouvent dans les gouvernements de Perm' (2 838) et de Tobol'sk (4 790) sur le versant oriental de l'Oural.

13. *Ostiaks*, 19 663. Habitent le Nord des gouvernements de Tobol'sk et de Tomsk.

14. *Hongrois*, 961. Dans les grandes villes et principalement dans les capitales, à Odessa et à Varsovie.

Les **Samoyèdes**, que l'on évaluait en 1859 à 22 000, ne sont plus, 38 ans après, que 15 877. Ils habitent l'extrême Nord de l'Europe et de l'Asie; dans le gouvernement d'Arkhangel'sk, à l'E de la Mezen', 3 940; Tobol'sk, 4 450; Tomsk, 4 207; Éniseïsk, 3 272.

Les **Turco-Tatars** forment le groupe le plus nombreux parmi les Ouralo-Altaïens; en Caucasie et en Asie Centrale, ils en sont les uniques représentants.

Les subdivisions de ce groupe et leur distribution géographique sont indiquées dans le tableau suivant :

	RUSSIE D'EUROPE.	POLOGNE.	CAUCASIE.	SIBÉRIE.	ASIE CENTRALE.	TOTAL.
Tatars	1 953 155	4 336	1 509 785	210 154	60 197	3 737 627
Tchouvaches	837 872	929	411	4 232	311	843 755
Bachkirs	1 488 297	83	953	978	2 672	1 492 983
Nogaïs	»	»	64 048	2	30	64 080
Turcs Osmanlis	68 807	156	139 419	172	268	208 822
Turkmènes	7 938	6	24 522	124	248 767	281 357
Kirghises	264 059	123	98	32 637	3 787 222	4 084 139
Kara-Kirghises	»	»	»	11	201 671	201 682
Kara-Kalpaks	»	»	1	2	104 271	104 274
Sartes	184	»	158	305	968 008	968 655
Euzbegs	43	»	»	77	726 414	726 534
Iakoutes	»	»	»	227 384	»	227 384
Divers et non définis	466	»	140 513	61	518 919	659 959
TOTAL	4 620 821	5 633	1 879 908	476 139	6 618 750	13 601 251

La carte indique les régions où habitent les Tatars de la Russie d'Europe et de la Caucasie, les Bachkirs, les Nogaïs, les Turcs Osmanlis, les Turkmènes ou Turcomans de la Caucasie et les Kirghises de la Russie d'Europe (gouvernement d'Astrakhan') et des steppes avoisinant la rive gauche de l'Oural. Il ne nous reste qu'à dire quelques mots des autres subdivisions de la race turque n'ayant pas trouvé de place sur la carte.

Les *Turkmènes* vivent presque exclusivement dans la province Transcaspienne dont ils peuplent la partie méridionale.

Les *Kirghises*, ou Kirghises-Kaïssaks, habitent les steppes entre la Sibérie et le Turkestan.

Les *Kara-Kirghises*, différents des Kirghises-Kaïssaks des Steppes, vivent en nomades dans le Ferghana.

Les *Kara-Kalpaks* ont pour demeure le cercle de l'Amou-Daria de la province du Syr-Daria (93 215) et le district de Kokan du Ferghana (11 056).

Les *Sartes* sont sédentaires et peuplent le Turkestan : Ferghana, 188 989 ; Syr-Daria (districts de Tachkent et de Tchimkent), 144 275, etc.

Les *Euzbegs* dominent dans la province de Samarkand (507 587), où ils forment 60 pour 100 de la population. Ils sont également nombreux dans le Ferghana (153 780) et le Syr-Daria (64 235).

Les Sartes et les Euzbegs ne diffèrent pas beaucoup les uns des autres.

Les *Iakoutes*, moitié Turcs, moitié Toungouses, habitent en Sibérie l'immense province qui leur doit son nom et où ils forment les quatre cinquièmes de la population (221 467). De là ils ont émigré dans le gouvernement d'Irkoutsk (2 734, principalement dans le district de Kirensk) et dans celui de Éniseïsk (2 181, principalement dans la région de Touroukhansk).

Dans la rubrique de « divers et non définis » nous avons groupé :

Les *Karatchaïs* des sources de la Kouban' (27 222), les *Koumyks* du littoral caspien de la Caucasie (province du Terek et Daghestan, 83 408), les *Karapapakhs* de la province de Kars (29 902), les *Kiptchaks* du Ferghana (7 607), les *Tarantchis* de la vallée de l'Ili (Sémirêtch'é, 56 469), les *Kachgars* immigrés du Turkestan Oriental dans le Ferghana (14 938) et enfin ceux des Turco-Tatars qui lors du recensement n'ont pas fourni de renseignement concernant leur dialecte (440 412).

Les **Toungouses** vivent dans les solitudes de la Sibérie Orientale, seuls ou mêlés à d'autres groupes ethniques. Ils se divisent en 10 tribus :

Les *Mandchous* (3 394) et les *Daours* (446) qui habitaient jusqu'en 1900 la province de l'Amour, entre le fleuve de ce nom et son affluent la Zeïa; les *Manègres* (160), également entre l'Amour et la Zeïa; les *Néghidals* (423), dans le bassin de l'Amgoun; les *Samaghirs* (425), dans le bassin du Gorin (affl. gauche de l'Amour); les *Goldes* (5 016), dans la région du bas Amour et de l'Oussouri; les *Orotches* (2 407), à l'E des Goldes et le long du littoral de la mer du Japon; les *Oltches* et les *Mangounes* (1 455), entre les Ghiliaks au N et les Goldes au S; les *Oroks* (749) dans le Nord de Sakhalin; enfin les *Toungouses* proprement dits avec les *Orotchones* et les *Lamoutes* (55 189), dans toute la Sibérie

Orientale, principalement dans la Transbaïkalie (30 436), les provinces de Iakoutsk (11 647) et Maritime (7 241), dans le Nord du gouvernement d'Irkoutsk et le Nord-Est de celui de Éniseïsk.

Les **Mongols** habitant l'Empire russe sont représentés par les Kalmouks, les Bouriates et les Mongols proprement dits, ces derniers en très petit nombre.

Les *Kalmouks* (190 648) habitent la région située au N de la mer Caspienne; gouvernement d'Astrakhan', 138 582; cercle du Sal de la province des Cosaques du Don, 32 283; gouvernement de Stavropol', 10 814; province du Terek, 3 595.

Les *Bouriates* (288 663) vivent dans le voisinage du lac Baïkal : dans le gouvernement d'Irkoutsk il y en a 108 867; dans la Transbaïkalie, 179 487.

Les *Mongols* proprement dits, au nombre de 817, ne se trouvent guère que dans la Transbaïkalie.

Les **peuples du Caucase**, autres que les Grands et les Petits-Russiens, les Arméniens, les Turco-Tatars et autres groupes ethniques mentionnés plus haut, ont été réunis par le Recensement en deux groupes : les *Karthvélis* et les *Montagnards du Caucase*.

Les **Karthvélis** présentent un ensemble assez homogène. Ils habitent tous la partie occidentale de la Transcaucasie et se divisent en quatre sous-groupes : les *Géorgiens*, les *Mingréliens*, les *Lazes* et les *Svanes* ou *Svanètes*. Sur la carte, nous les avons tous groupés sous le nom de Géorgiens. La région habitée par eux y est très distinctement indiquée. Le nombre total des Karthvélis est de 1 352 455.

Les **Montagnards du Caucase** ont été, pour les besoins du Recensement, divisés en 3 grands groupes : les *Tcherkesses* du Caucase occidental, les *Tchetchènes* du Caucase septentrional et les *Lesghis* au Sud du domaine des Tchetchènes. Ces groupements étant purement artificiels, nous donnons ci-dessous une liste des principales unités ethniques sans nous préoccuper du groupe dans lequel elles ont été classées :

Tcherkesses-Kabardes, 98 561. Versant septentrional du Caucase : Province du Terek, 84 093; de la Kouban', 14 340.

Autres Tcherkesses, 46 286. Province de la Kouban', 38 488; du Terek, 2 565; gouvernement de la Mer Noire, 1939.

Abkhases, 72 103. Principalement dans le cercle de Soukhoum-Kalé. Gouvernement de Koutaïs, en général, 59 469; province de la Kouban', 12 481.

Tchetchènes, 226 496. District de Groznyï de la province du Terek et cercle de Khasav-Iourt de la même province.

Ingouches, 47 409. Cercle de la Sounja de la province du Terek.

Kistines, 413. District de Tionety du gouvernement de Tiflis.

Avaro-Andiens, 212 692. Daghestan, 158 550 (cercles Avare, Andien et de Gounib); gouvernement de Tiflis, 34 130 (cercle de Zakataly); province du Terek, 15 721 (cercle de Khasav-Iourt).

Darghis, 130 209. Daghestan, 121 375 (cercles Darghinien et Kaïtago-Tabasaranien); cercle de Zakataly, 7 565.

Kurines, 159 213. Daghestan, 94 506 (cercles Samourien et Kurinien); gouvernement de Bakou, 48 192 (district de Kouba); de Élizavetpol', 14 503 (districts de Noukha et Aréchien).

Oudines, 7 100. Gouvernement de Élizavetpol', district de Noukha.

Divers, 91 300. Daghestan et gouvernement de Bakou.

Peuples civilisés de l'Extrême-Orient : *Chinois*, 57 459; *Coréens*, 26 005; *Japonais*, 2 649. Habitent les régions limitrophes des pays de leur origine.

Hyperboréens ou **Paléasiens.** Sous ces noms on a inscrit les aborigènes de l'extrême Nord de la Sibérie et par conséquent du continent asiatique tout entier, repoussés là par les Ouralo-Altaïens d'abord, les Russes ensuite. Par leurs langues, les Hyperboréens diffèrent tout à fait des autres groupes ethniques et linguistiques de la Sibérie; au physique, ils se rapprochent des Mongols et des Esquimaux; une des tribus, les Aïnos, rappelle les traits de la race blanche.

Le Recensement classe parmi les Paléasiens les tribus suivantes :

1. *Ostiaks* de l'*Éniséï*, 994. Habitent le district de Touroukhansk du gouvernement de Éniseïsk.

2. *Ioukaghirs*, 948. Dans l'extrême Nord-Est de la province de Iakoutsk et de la province Maritime.

3. *Tchouvantses*, 506. Dans le bassin de l'Anadyr de la province Maritime.

4. *Koriaks*, 11 805. Dans les cercles de Gijiga et de Pétropavlovsk de la province Maritime.

5. *Tchouktchis*, 11 795. Entre l'Indigirka et le détroit de Béring.

6. *Esquimaux*, 1 099. Vivent dans quatre villages situés sur les bords du détroit de Béring.

7. *Ghiliaks*, 6 194. Bas Amour et Nord de Sakhalin.

8. *Aléoutes*, 584. Iles du Commandeur.

9. *Kamtchadales*, 3 978. Partie méridionale du Kamtchatka.

10. *Aïnos*, 1446. Moitié méridionale de Sakhalin appartenant actuellement aux Japonais.

Tels sont, aux points de vue ethnographique et linguistique, les résultats du premier recensement de la population en Russie. Certes, les données telles qu'on les possède maintenant sont loin de la réalité, l'immense majorité des recensés et même des recenseurs n'ayant

pas été à même de comprendre la portée des questions posées; toujours est-il que cette fois nous avons, pour les évaluations statistiques, une base solide, et non plus des hypothèses plus ou moins ingénieuses.

Les groupements adoptés par le Comité du Recensement sont souvent artificiels; les ethnographes et les linguistes de profession lui reprocheront sans doute de faire des distinctions là où il n'y a pas de différence sensible dans le parler des recensés et de grouper ensemble des unités ethniques ou linguistiques qui ont entre elles plus de différences que de ressemblances. Dans tous les cas, les uns et les autres, lorsqu'ils voudront déterminer la valeur numérique d'une race ou d'une tribu, n'auront désormais, du moins jusqu'à l'époque éloignée du deuxième Recensement, d'autre source que les publications que nous avons utilisées.

D. Aïtoff.

Note pour la carte, pl. I. — Les divisions administratives que nous avons prises comme base sont tellement petites, et les groupes ethniques ou linguistiques qui s'y pressent sont parfois tellement nombreux, que la lecture de la carte peut, en certains points, présenter quelque difficulté. Aussi, pour les régions où la répartition des langues est la plus compliquée, nous avons dressé le tableau suivant qui fera foi en cas d'incertitude ou d'omission forcée sur la carte.

Les peuples sont désignés par les initiales de leur nom :

A. (Arméniens); — Al. (Allemands); — B. (Bachkirs); — BR. (Blancs-Russiens); — Bu. (Bulgares); — C. (Montagnards divers du Caucase); — F. (Finnois); — G. (Géorgiens); — Gr. (Grecs); — I. (Iraniens); — J. (Juifs); — Ka. (Kalmouks); — Ki. (Kirghises); — L. (Lithuaniens); — L^{n} (Lettons); — M. (Moldo-Valaques); — No. (Nogaïs); — P. (Polonais); — PR. (Petits-Russiens); — R. (Grands-Russiens); — T. (Tatars); — Tu. (Turcs); — Turc. (Turcomans).

DISTRICTS ou CERCLES.	GOUVERNEMENTS ou PROVINCES.	GROUPES ETHNIQUES.	DISTRICTS ou CERCLES.	GOUVERNEMENTS ou PROVINCES.	GROUPES ETHNIQUES.
Kertch-Énikalé.	Tauride.	R. PR. J.	Brzezin.	Petrokow.	P. J. Al.
Odessa.	Kherson.	R. PR. J. Al.	Lodz.	»	»
Novorossiisk.	Mer Noire.	R. PR. Gr.	Lask.	»	P. Al. J.
Tuapse.	»	R. PR. A. C.	Kola.	Kalisz.	»
Kourmych.	Simbirsk.	R. F. T.	Troki.	Vilno.	L. BR. P. J.
Menzelinsk.	Oufa.	R. B. T.	Novo-Alexandrovsk.	Kovno.	L. BR. J. R. P.
Bougoul'ma.	Samara.	R. T. F. B.	Kalwarja.	Suwalki.	L. P. J.
Sergatch.	Nij.-Novgorod.	R. T. F.	Sejny.	»	»
Tchistopol'.	Kazan'.	»	Kovno.	Kovno.	L. P. J. R.
Simbirsk.	Simbirsk.	»	Vil'komir.	»	L. J. P
Kiev.	Kiev.	PR. R. J.	Wylkowyszki.	Suwalki.	L. A. J.
Tomaszow.	Lublin.	PR. P. J.	Illuxt.	Courlande.	L^n. BR. P. R. L. J.
Hrubieszow.	»	»	Dvinsk.	Vitebsk.	L^n. J. R. BR. P.
Wlodawa.	Siedlce.	»	Kichinev.	Bessarabie.	M. J. R.
Bél'sk.	Grodno.	»	Izmaïl.	»	M. PR. Bu. R.
Brest-Litovsk.	»	PR. J. R.	Bondery.	»	M. Tu. PR.
Rovno.	Volynie.	PR. J. P. Al.	Tsarevokokchaïsk.	Kazan'.	F. R. T.
Jitomir.	»	PR. J. Al.	Bouinsk.	Simbirsk.	F. T. R.
Novograd-Volynsk.	»	»	Tsivil'sk.	Kazan'.	F. R. T.
Loutsk.	»	PR. J. Al. P.	Pérékop.	Tauride.	T. R. Al. PR.
Anan'ev.	Kherson.	PR. M. R. J.	Tetiouchi.	Kazan'.	T. R. F.
Tiraspol'.	»	PR. M. R. J. Al.	Bakou.	Bakou.	T. R. I. A.
Akkerman.	Bessarabie.	PR. Bu. M. Al.	Eupatoria.	Tauride.	T. PR. R. Al.
Marioupol'.	Ékaterinoslav.	PR. Gr. R. Al. T.	Akhaltsykh.	Tiflis.	Tu. A. T. G.
Vitebsk.	Vitebsk.	BR. J. R.	Artvin.	Koutaïs.	Tu. A. G.
Polotsk.	»	»	Ardagan.	Kars.	Tu. I. Gr.
Minsk.	Minsk.	»	Olty.	»	Tu. I. A.
Bobrouïsk.	»	»	Krasnyï Iar.	Astrakhan'.	Ki. R. T.
Gomel'.	Mohilev.	»	Tiflis.	Tiflis.	G. A. R.
Vilno.	Vilno.	BR. J. L. P. R.	Zakataly.	»	C. T. G.
Konstantinow	Siedlce.	P. PR. J.	Sotchi.	Mer Noire.	A. R. Gr. PR.
Biala.	»	»	Bortchala.	Élizavetpol'.	A. T. Gr.
Cholm.	Lublin.	P. PR. Al. J.	Kagyzman.	Kars.	A. I. Gr.
Augustow.	Suwalki.	P. BR. J.	Kars.	»	A. C. R. Gr.
Bélostok.	Grodno.	P. J. BR.	Vladikavkaz.	Terek.	I. R.
Petrokow.	Petrokow.	P. J. Al.	Steppes du gouvernement de	Stavropol'.	No. Turc. Ka.

D. AÏTOFF.

ÉTUDE SUR LA CARTOGRAPHIE DE L'INDO-CHINE FRANÇAISE

Dans toute conquête coloniale, les travaux géographiques se succèdent naturellement dans l'ordre suivant : 1° les levés d'itinéraires ; 2° les levés de reconnaissances ; 3° les levés réguliers.

Nous allons examiner successivement, à ce point de vue particulier, ce qui existait en Indo-Chine avant la conquête française, ce qui a été fait pendant les opérations militaires, puis par le Bureau topographique de l'État-major, et enfin par le Service géographique de l'Indo-Chine.

Les débuts de la cartographie. — Pendant la période qui a précédé les premières explorations en Indo-Chine, les travaux géographiques sont assez rares, et dus, pour la plupart, à des missionnaires. C'est ainsi que l'on a trouvé *La Carte du Royaume d'Annam, comprenant le Tuonkin et la Cochinchine, par le P. Alexandre de Rhodes* (1654) et *Le Royaume de Siam et pays circonvoisins, par le P. Du Val, géographe ordinaire du roi* (1686). La mission organisée à la fin du XVIIIe siècle par Mgr Pigneau de Behaine apporta quelques renseignements géographiques sur la Cochinchine et l'Annam. En 1861, l'explorateur Mouhot était arrivé jusqu'à Luang-prabang, où il trouva la mort. Le traité de Saïgon, en 1862, qui nous donnait une partie de la Cochinchine actuelle, allait nous permettre de commencer de sérieux travaux.

Quelques années plus tard, après l'établissement définitif de notre domination sur les provinces de Cochinchine, Francis Garnier, administrateur de Cholon, préconisait un voyage d'exploration vers le Tibet par le Mékong ; en effet, à partir de 18° N, il n'existait aucune trace d'exploration européenne. Une mission, commandée par Doudart de Lagrée, et composée de Francis Garnier, de l'enseigne Delaporte, etc., quittait la Cochinchine en 1866 pour remonter le Mékong, et donnait sur ce fleuve et sur le Yun-nan les premiers renseignements géographiques précis.

En 1876, Dutreuil de Rhins, commandant de l'un des bateaux de guerre dont la France avait fait cadeau au roi d'Annam, commençait l'étude de ce pays et publiait une carte à 1 : 1 800 000 de l'Indo-Chine Orientale. La dernière édition de cette carte est de 1881.

A partir de 1886, Mr Pavie et ses quarante collaborateurs, parcou-

rant l'Indo-Chine, y faisaient ample moisson de documents géographiques, levaient de nombreux itinéraires, et arrivaient ainsi à dresser une carte à 1 : 1 000 000. Parmi les travaux de cette mission, les plus remarquables sont les itinéraires de Mr Pavie au Siam et au Cambodge, les levés des capitaines Cupet et Nicolon au Laos, ceux du capitaine Friquegnon en Annam et au Laos.

Les officiers de marine, dont les canonnières parcouraient les fleuves et arroyos de la Cochinchine et du Cambodge, apportaient leur collaboration à cette œuvre géographique. Malheureusement, faute de base sérieuse, il était très difficile, sinon impossible, de coordonner tous les travaux ainsi obtenus et de dresser une carte d'ensemble.

La triangulation, canevas indispensable de toute carte, était encore à l'état d'ébauche. La longitude de Saïgon avait été déterminée, en 1869, par Mr Hatt, ingénieur hydrographe, au moyen des culminations lunaires.

Pendant la conquête du delta tonkinois par Francis Garnier, en 1873-1874, les premiers travaux de triangulation avaient été exécutés par MMrs Héraud et Bouillet, ingénieurs hydrographes de la Marine, qui levèrent toute la partie intéressant la navigation des voies fluviales du delta, jusqu'au canal des Rapides.

La base de leur triangulation avait été mesurée avec un ruban d'acier sur la plage de la presqu'île de Do-son ; sa longueur était de 1 053m,85. Parmi leurs observations, citons celles qui donnèrent la différence de longitude Saïgon — Haï-phong par le transport de temps au moyen de chronomètres.

En 1879, Mr Renaud, ingénieur hydrographe, en s'appuyant sur les signaux déterminés par Mr Héraud dans les îles Cac-ba et Norway, compléta la triangulation le long de la côte du Tonkin septentrional ; il détermina un certain nombre de points situés dans les îles qui bordent cette côte et dans quelques sommets de l'intérieur ; il s'avança ainsi jusqu'à Pak-hoï.

En 1886, le général de Négrier, commandant par intérim le corps expéditionnaire, chargea Mr Delaporte, ingénieur hydrographe, de déterminer un certain nombre de positions fondamentales sur lesquelles devaient s'appuyer les triangles secondaires destinés à servir de base aux travaux topographiques du delta. Cette triangulation a été exécutée en 1886 et 1887, et s'étend sur la partie du delta voisine des montagnes, en suivant la ligne Haï-phong, Haï-duong, Bac-ninh, Hanoï, Son-tay, Hung-hoa, Nam-dinh, Ninh-binh. La plupart des signaux de la triangulation de Mr Héraud (1874) avaient disparu. Mr Delaporte choisit comme côté de départ un côté déterminé par deux signaux de la presqu'île de Do-son dits du Grand et du Petit Mirador (distance 4 312m,8), qu'il avait retrouvés à peu près intacts. La latitude de Hanoï (Mirador de la Citadelle) et un nouvel azimut déduits d'observations

solaires furent calculés; Mr Delaporte fit, en outre, des observations importantes pour déterminer par le télégraphe la différence de longitude Haï-phong—Hong-kong. Ce travail considérable, qui permit de dresser à peu près exactement une carte provisoire du delta du Tonkin, ne constituait pas, toutefois, un réseau assez dense ni assez précis pour asseoir une topographie régulière à grande échelle.

Pendant toute cette période de la conquête, le Service topographique se contentait de réunir tous les documents recueillis par les officiers, au cours de leurs reconnaissances et des opérations militaires. Ces croquis, reproduits par l'autographie, servaient à guider les colonnes; mais « ces travaux, faits à la hâte, ne pouvaient guère se raccorder entre eux. Un très grand nombre de minutes furent égarées; il n'y a pas lieu de les trop regretter. »[1]

En 1886, la pacification du Tonkin était à peu près faite; les officiers commandant les différents postes pouvaient se livrer, dans les régions placées sous leur autorité, à des reconnaissances sérieuses, et ainsi lever un grand nombre d'itinéraires. Mais il fallait réunir tous ces travaux très disparates. On en chargea un bureau de l'État-major, qui prit le nom de Bureau topographique.

Si l'on pouvait à cette époque (1887) considérer la triangulation du delta comme très suffisante pour l'établissement d'une carte provisoire, rien n'avait été fait pour assurer la triangulation dans la région montagneuse. On dut donc se contenter d'assembler, tant bien que mal, les nombreux levés existants. Malheureusement, ce travail, faute d'officiers compétents, fut confié le plus souvent à des sous-officiers qui, pour assurer les raccords, furent obligés de comprimer par ci, dilater par là, et déformer ainsi, faute de base sûre, les documents qui leur étaient remis. De plus, ils ne surent pas choisir parmi les nombreux levés à eux confiés, et de mauvais travaux prirent ainsi place dans la carte provisoire, au détriment d'autres moins bien dessinés, mais plus exacts. C'est dans ces conditions que furent dressées par le Bureau topographique, et éditées à Paris par le Service géographique de l'armée, la première carte d'ensemble de l'Indo-Chine, à 1 : 2 000 000, et les premières feuilles à 1 : 300 000 du Tonkin.

En 1888, le Bureau topographique, muni d'un service d'imprimerie, se proposa d'établir : 1° une carte topographique à 1 : 200 000, comprenant le Tonkin, l'Annam et la Cochinchine; 2° une carte chorographique à 1 : 1 000 000 de l'Indo-Chine.

Pour l'exécution de ces cartes, des essais de triangulation furent tentés, sous la direction du capitaine Bauchet, dans les hautes régions du Tonkin. Malheureusement, le Bureau topographique avait des crédits insuffisants à sa disposition; le personnel technique se réduisait

1. *Travaux du Bureau topographique des troupes de l'Indo-Chine* (*Annales de Géographie*, VII, 1898), p. 457.

le plus souvent au chef de service provenant de la Section de topographie du Service géographique de l'armée. Or, pour exécuter des travaux géodésiques dans un pays comme l'Indo-Chine, où les montagnes, couvertes d'une végétation puissante, sont d'un accès très difficile et présentent des ensembles chaotiques, il aurait fallu un personnel spécial, exercé ; l'insécurité du pays venait encore s'ajouter à toutes ces difficultés. Aussi est-il très explicable que ces essais n'aient pas donné de résultats bien importants.

La mission de vérification du capitaine de Gaudel en 1898 (chaîne de Cao-bang à Ha-giang), permit de constater que, seules, la triangulation de Lang-son et la chaîne Lang-son—Cao-bang présentaient des résultats admissibles, mais indépendants de la triangulation du delta, la liaison de ces deux triangulations par la région du Cai-kinh n'ayant pas été faite.

Aussi le chef du Bureau topographique fut-il obligé de rendre compte que, par suite du manque de canevas ou des différences de position des mêmes points dans les différentes triangulations, l'assemblage des itinéraires en vue des travaux cartographiques était impossible dans certaines régions.

Pressé de fournir une carte d'ensemble, le Bureau topographique eut recours, dans sa campagne 1898-1899, aux déterminations directes de latitude et de longitude qui n'offrent un caractère de précision suffisante que pour les très petites échelles (à partir du 1 : 500 000) ; en outre, le nombre des points produits est toujours très faible, en comparaison du temps et des moyens d'action employés.

Voyons maintenant ce qui avait été fait au point de vue topographique.

Chaque année, de 1888 à 1897, des missions topographiques furent confiées à des officiers chargés de combler les vides qui laissaient des blancs sur certaines feuilles du Haut Tonkin et de la Rivière Noire[1]. En outre de ces missions, dont le budget du Bureau topographique faisait les frais, on eut recours à quelques missions spéciales, alimentées par des ressources extraordinaires, telles que les missions d'abornement du Kouang-tong, du Kouang-si, du Yun-nan à Bi-nhi, de Bi-nhi à Dat-thin-thon, de Bac-cuong-aï au Yun-nan, et celle du Yun-nan de 1896-1897.

Pendant cette période, les deux missions Pavie, de 1890-1891 au Laos, et de 1894-1895 sur la frontière sino-annamite et l'état tampon projeté, venaient préciser la topographie de l'Indo-Chine.

Citons, en outre, les levés des capitaines Breton et Giorgio dans la région d'An-chau et les levés d'itinéraires de Mr Odendhal en 1892

1. Pour la nomenclature des missions géodésiques et topographiques de 1886 à 1897, voir *Travaux du Bureau topographique...*, p. 458-460.

dans les montagnes de l'Annam, du lieutenant Debay en 1895 au Laos central, du lieutenant Oum entre Luang-prabang et Hanoï (1897), les deux missions envoyées par la Marine dans le Mékong et dont le résultat fut la publication des deux *Atlas des Cartes marines du Haut-Mékong*, l'un relatif à la mission Mazeran-Le Blévec (1895-1898), l'autre relatif à la mission Simon-Le Vay-Pi (1893-1896).

Grâce à ces levés topographiques, auxquels il convient d'ajouter les travaux du cadastre et les renseignements fournis par les services publics en territoire civil, la carte provisoire de l'Indo-Chine put avancer dans de notables proportions.

En 1897, le besoin d'une triangulation continue et suffisamment précise se faisant de plus en plus sentir pour la coordination de tous ces travaux topographiques, le général en chef avait signalé au Ministre des Colonies la nécessité de confier ce travail à un personnel de géodésiens et de topographes professionnels du Service géographique de l'armée. La Direction des Travaux Publics renouvelait les mêmes démarches. Ces démarches n'étaient du reste pas nouvelles, les premiers généraux qui ont commandé au Tonkin, entre autres le général Brière de l'Isle et le général Warnet, avaient fait dans le même but des propositions qui ne furent pas agréées. La solution de cette question allait être résolue par la création du Service géographique de l'Indo-Chine (1899).

Organisation du Service géographique. — Nous avons vu que le Bureau topographique de l'État-major, manquant de moyens d'action, produisait les cartes indispensables à la marche des colonnes et à une connaissance superficielle et vague du pays, mais ne pouvait faire œuvre scientifique. « Ce bureau, avec son faible budget, son personnel restreint et insuffisamment spécialisé, son atelier élémentaire de reproduction zincographique, ne pouvait se proposer d'autre but que d'assembler le mieux possible, en les convertissant aux échelles fondamentales, les travaux très disparates, par l'étendue, la valeur et l'origine, qui lui parvenaient des diverses régions de l'Indo-Chine. Ces travaux, issus des initiatives les plus diverses..., manquaient forcément de coordination. C'étaient autant de lambeaux géographiques qu'on s'efforçait d'ajuster et de coudre ensemble sur une charpente elle-même incertaine, car elle résultait de l'assemblage hasardeux de travaux géodésiques produits à des époques très espacées sans plan d'ensemble et selon des méthodes de valeurs fort inégales [1]. » Les résultats de ces travaux ne « répondaient pas aux besoins et au bon renom d'une grande colonie française. Il lui fallait des cartes exactes, scientifiquement établies, par des hommes spéciaux, disposant de

1. Lieut.-col. Lubanski, *Note sur le Service géographique de l'Indo-Chine* (dans *Situation de l'Indo-Chine 1897-1901. Rapport par M. Paul Doumer, Gouverneur général*, Hanoï, 1902), p. 475.

tous les moyens d'action nécessaires. Le Service géographique de l'Armée, qui a acquis dans la métropole une si haute réputation, devait pouvoir fournir, à l'Indo-Chine, le plan d'organisation, les méthodes et le personnel. »[1]

En 1898, à la suite d'une entente entre Mr Doumer, gouverneur général de l'Indo-Chine, et le général Bassot, chef du Service géographique de l'Armée, le lieutenant-colonel Lubanski fut mis à la disposition de la Colonie pour procéder à l'organisation projetée.

Un arrêté du 5 juillet 1899 créait le Service géographique de l'Indo-Chine. Les capitaines Hennoque, Lamothe et Sherdlin, du Service géographique de l'Armée, venaient collaborer à l'œuvre entreprise par le lieutenant-colonel Lubanski. Un budget en rapport avec le nouveau service permettait de le doter des instruments et du matériel de reproduction les plus perfectionnés. Un personnel de géodésiens et de topographes de métier, appliquant les plus récentes méthodes scientifiques qui ont fait leurs preuves dans la métropole, allait lui permettre de faire œuvre géographique sérieuse et définitive. Voici ce que se proposait le nouveau service : il devait « être un organe créateur et non un simple bureau d'assemblage et de rédaction des documents variés qui lui parviendraient. Cette dernière fonction, qui constituait le rôle unique de l'ancien bureau topographique, est devenue aujourd'hui l'œuvre accessoire du nouveau Service. On ne saurait toutefois la négliger, encore moins abandonner totalement la tâche d'amélioration et de mise à jour des cartes provisoires, pour se consacrer uniquement à l'exécution des nouvelles cartes régulières édifiées sur un canevas géodésique homogène établi suivant les plus récentes méthodes scientifiques. L'échéance forcément lointaine des résultats définitifs, mise en regard des demandes quotidiennes de cartes qui nous parviennent, condamne une semblable mesure et commande une évolution progressive. »[2]

Par suite des projets de toute nature étudiés par la Direction des Travaux Publics et sur la demande de ce service, on fut amené à choisir le 1 : 25 000 comme échelle de la carte à exécuter dans les deltas du Tonkin et du Thanh-hoa, c'est-à-dire dans les régions plates où se portait le principal effort de la colonisation et de l'agriculture.

Cette échelle était assez petite pour permettre une rapidité de travail en rapport avec les crédits affectés à l'exécution des levés, et elle était assez grande pour permettre aux ingénieurs de faire sur la carte ainsi exécutée des premiers projets de canaux d'irrigation, de voies ferrées, de routes, de digues, etc., et pour fournir une première approximation cadastrale de nature à faciliter considérablement le travail parcellaire ultérieur des géomètres. A l'usage de ces derniers, le Ser-

1. P. Doumer, ouvrage cité, p. 110.
2. Lieut.-col. Lubanski, *Note...*, p. 475.

vice géographique publiait annuellement, sous le titre : *Triangulation du Delta*, des fascicules contenant tous les renseignements géométriques concernant les repères durables de triangulation posés dans le Delta par les officiers du Service géographique et confiés à la garde des agents des Travaux Publics chargés d'en assurer la conservation. Les levés sur le terrain en vue de l'établissement de cette carte sont exécutés à 1 : 20 000. Chaque feuille embrasse une amplitude de 20 minutes centésimales en longitude et 12 minutes,5 en latitude. Le système de projection employé est le système polyédrique qui évite toute altération de surface et de figure et qui se prête à l'assemblage des feuilles sur des étendues suffisantes pour les besoins courants. L'équidistance des courbes est de 1 m. jusqu'à 15 m., puis ensuite de 5 m.

Quant aux régions autres que les deltas, faiblement peuplées, de parcours très difficile, pour ne pas dire impossible, en dehors des quelques pistes ouvertes à grand'peine par les autorités civiles ou militaires, parsemées de massifs rocheux inaccessibles pour la plupart, couvertes sur de grandes étendues de forêts impénétrables, il ne fallait pas songer à en faire la carte à l'échelle de 1 : 25 000. Les difficultés à surmonter, les dépenses engagées, le temps employé n'auraient pas été en rapport avec le but à atteindre. On ne pouvait songer pour le moment à les représenter autrement qu'à l'échelle de 1 : 100 000 qui devait en faire avant tout une carte militaire permettant cependant d'établir des avant-projets de grands travaux publics.

Les levés devaient être exécutés à 1 : 80 000; le système de projection choisi était celui de Bonne. Chaque feuille de cette nouvelle carte devait embrasser une amplitude de 50 km. en latitude et 75 km. en longitude couvrant une surface de 3 750 kmq. Le terrain était représenté en courbes à l'équidistance de 25 m.

Mais l'exécution des levés à petite échelle ne peut être confiée qu'à un personnel de topographes de profession spécialement entraîné à ce genre de travaux, possédant l'esprit de généralisation et le sentiment des ensembles et des lois orographiques du terrain. Ce personnel faisant momentanément défaut, d'autre part le besoin d'une carte régulière des hautes régions se faisant sentir d'une façon moins immédiate que celui d'une carte des deltas, on remit à plus tard l'exécution de ces levés en vue du 1 : 100 000 et l'on se contenta de compléter la carte provisoire à la même échelle.

Nous allons passer successivement en revue les travaux exécutés chaque année par le Service géographique de l'Indo-Chine.

Travaux de la campagne 1899-1900. — Le programme des opérations géodésiques comportait la triangulation du delta du Tonkin dont la carte régulière devait être faite dans le plus bref délai.

L'échelle de 1 : 20 000 adoptée pour les levés topographiques im-

posait une grande densité de points géodésiques que ne donnait pas la triangulation de l'ingénieur Delaporte. Ce canevas n'avait du reste pas été fait dans le but de servir à des travaux aussi précis que ceux qui allaient être entrepris. Le Service géographique était donc amené à procéder à la réfection complète de la triangulation. Trois officiers géodésiens affectés au nouveau service, MM^rs Lamothe, Sherdlin et de Gaudel, entreprirent les premiers travaux géodésiques à la fin de 1899 dans la région de Son-tay, où ils mesurèrent avec l'appareil suédois Jäderin une base de 4 364 m.

Voulant aller au plus vite, on se contenta de mesurer un azimut et on adopta comme coordonnées fondamentales celles de la tour de la citadelle d'Hanoï déterminées par l'ingénieur Delaporte. Ces opérations eurent un plein succès et la triangulation s'étendit assez rapidement pour permettre à une brigade topographique d'exécuter les premiers levés au commencement de l'année 1900. A la fin de la campagne, la triangulation s'étendait de Son-tay à Hanoï et Bac-ninh. Un nivellement très précis était nécessaire pour l'exécution des levés faits à grande échelle dans le but de satisfaire aux besoins des divers services publics de la Colonie. La précision relative du nivellement géodésique n'est guère que de 1 à 2 m. entre les différents points. Ce procédé n'est par conséquent pas suffisant pour assurer la représentation du relief du sol à 1 : 20 000 avec une équidistance de 1 m. seulement. On fut donc amené à recourir au nivellement direct.

De grands axes de nivellement avaient été dressés sous la direction du capitaine Charbonnier dans le delta du Tonkin en 1898. C'est en partant de ces repères construits avec beaucoup de soin et existant encore que l'on put établir de nombreuses traverses secondaires de nivellement avec toute la précision désirable.

Pendant cette campagne furent également exécutés : le levé des environs de Saïgon et des villes de Saïgon et Cholon à 1 : 20 000 en 5 feuilles ; le levé régulier de l'île de Poulo-condor à 1 : 50 000 ; le levé régulier du territoire de Kouang-tcheou-ouan à 1 : 25 000 en 12 feuilles (de février à septembre 1900).

Travaux de la campagne 1900-1901. — Pendant cette campagne, la triangulation, continuée exclusivement dans le delta du Tonkin jusqu'à Haï-phong et Nam-dinh, fut exécutée sans difficulté. Cependant il y a lieu de signaler l'emploi fréquent de pylônes, ou observatoires en charpente de 20 m. de hauteur, auxquels on fut obligé d'avoir recours dans l'intérieur, partout où il n'existait pas d'observatoires naturels (mamelons, édifices, etc.).

Les opérations étaient dirigées dans la région où avait opéré Mr Delaporte. Il fut possible de faire entrer dans le réseau un certain nombre de points de la triangulation de cet ingénieur, résultat intéressant qui a permis de comparer les coordonnées. En latitude, les

écarts constatés sont faibles (inférieurs à 7″ ou 70 m.). En longitude, les écarts atteignent pour Nui-son-dao (Nui-deo près Haï-phong) 27″,6 (258 m.) et pour Haï-duong 16″,76 (151 m.). Hanoï, Haï-duong et Haï-phong étant sensiblement sur le même parallèle, il est probable que les écarts constatés proviennent en grande partie de l'erreur qui doit exister dans la longueur de la base mesurée simplement au ruban d'acier en 1874 à Do-son par Mr Héraud, longueur dont dépend le côté de départ de la triangulation Delaporte.

Pendant cette campagne on continua l'exécution des levés de la carte du delta du Tonkin à 1 : 25 000.

Travaux de la campagne 1901-1902. — Au moment du début de la campagne et par suite d'une nouvelle et toute récente entente avec la métropole, débarquaient au Tonkin neuf officiers détachés du Service géographique de l'armée et depuis longtemps exercés aux travaux qui allaient leur être confiés[1]. L'arrivée de ces quelques officiers spécialisés dans les travaux géographiques allait permettre d'élargir le cadre des opérations entreprises.

La triangulation du delta du Tonkin se continua pendant cette campagne sans difficulté, et l'on commença celle du delta du Thanh-hoa. Comme la triangulation du Tonkin s'arrêtait à Ninh-binh, il fallut, pour procéder aux travaux de la carte à 1 : 25 000 du delta du Thanh-hoa, dont l'exécution était demandée par les Travaux Publics, mesurer une base et déterminer un azimut et une latitude. La longitude fut prise sur la carte provisoire.

Le souvenir des difficultés rencontrées par les officiers du corps d'occupation lorsqu'ils avaient voulu opérer dans la montagne fit considérer la solution directe, consistant à prolonger la triangulation de Ninh-binh à Thanh-hoa, comme trop difficile et de nature à retarder les travaux projetés dans le Nord de l'Annam. Cette opération fut exécutée seulement dans la campagne suivante.

On mesura donc, près de Thanh-hoa, une base de 6 662 m. au moyen de l'appareil Jäderin. Les fils de cet appareil venu de France avaient été étalonnés dans la cave du Bureau international des poids et mesures de Breteuil sur une base déterminée avec une haute précision. On calcula la latitude de l'un des termes de la base et un azimut.

Pendant cette campagne, le lieutenant de Kermabon acheva le nivellement direct du delta, commencé en 1898 par le capitaine Charbonnier. Les brigades topographiques poursuivirent le levé de la carte du delta du Tonkin à 1 : 25 000. En mai 1902, l'état d'avancement de cette carte était de 7280 kmq. Les 12 premières feuilles étaient publiées quelques mois après.

Les opérations de la colonne de 1900 qui avait opéré sur les fron-

1. Les capitaines Massenet, Vauloger de Beaupré, Péan; les lieutenants de Batz, de Kermabon, Rouget, Bellot, Roumeguère, Andréa.

tières du Kouang-si et du Yun-nan avaient démontré l'insuffisance de la carte provisoire à 1 : 100 000 des hautes régions du Tonkin. Le Gouvernement général de l'Indo-Chine demandait la confection d'une carte régulière de ces régions.

Le personnel d'officiers spécialisés dans ce genre de travail à petite échelle faisait défaut ; le nombre des officiers géodésiens était trop restreint pour que le Service géographique pût, dans un bref délai, étendre la triangulation jusqu'aux frontières du Yun-nan. Le lieutenant-colonel Lubanski imagina alors une ingénieuse méthode pour faire exécuter immédiatement les cartes qu'on le pressait de produire. Cette méthode reposait sur : 1° des déterminations de latitudes géographiques convenablement espacées ; 2° des triangulations rapides à petites mailles assises sur les données obtenues astronomiquement. Les levés proprement dits, but final du travail, venaient s'encadrer dans les mailles de cette triangulation.

Le lieutenant Lachèvre, qui avait été employé pendant quelques années au Service géographique de l'Armée, fut chargé de diriger la brigade qui devait expérimenter la nouvelle méthode. Les lieutenants Rouget, Bellot et Andréa, arrivés depuis quelques jours au Tonkin, étaient immédiatement versés à cette brigade dite de la haute région et partaient pour Bao-lac, les opérations devant être effectuées dans la région comprise entre Cao-bang, Bao-lac et Ha-giang.

Les difficultés considérables rencontrées par les opérateurs dans ces régions souvent impraticables et malsaines furent surmontées, et la « brigade topographique de la haute région » rapporta un travail comprenant la plus grande partie des feuilles de Bao-lac et Yen-minh.

Nous avons vu que, par suite des circonstances, on avait dû adopter en 1899 des coordonnées fondamentales provisoires et admettre que de nouvelles observations seraient entreprises par la suite, afin de donner aux cartes de l'Indo-Chine des bases certaines et d'une précision en rapport avec l'importance de l'œuvre.

Le personnel spécialisé dont pouvait alors disposer le Service géographique de la colonie allait permettre d'entreprendre ce travail. En août et septembre 1902, sous la direction du capitaine Massenet[1], des observations astronomiques furent faites avec un petit cercle méridien portatif à la tour de la citadelle de Hanoï, qui est un des sommets de la triangulation primordiale, afin de déterminer en ce point la latitude et un azimut.

Le résultat obtenu diffère très peu des valeurs provisoires qui ont servi à calculer le réseau géodésique.

1. Le capitaine Massenet, qui a été l'organisateur de la géodésie régulière de l'Indo-Chine, vient de succomber dans la République de l'Équateur, où il dirigeait par intérim la mission française chargée par l'Association Géodésique Internationale de mesurer un arc de méridien près de Quito.

La valeur de la latitude trouvée en 1902 dans des conditions de précision meilleures diffère de 1″ de celle de Mr Delaporte, adoptée en 1899. La valeur de l'azimut de Hanoï (tour)—Nui-ké déduite des nouvelles observations de 1902, et dont l'erreur moyenne ne dépasse pas 4 à 5″, diffère de 7″ seulement de la valeur calculée en partant de l'azimut provisoire observé à Son-tay en 1899. Cette différence, qui ne donnerait qu'un écart d'orientation de 1 m. à 100 km. et de 11 m. à 1 000 km., a été jugée trop faible pour nécessiter la reprise des calculs du réseau géodésique en partant des nouvelles valeurs. Celles-ci auront toutefois servi à lever l'incertitude qui régnait sur le degré de précision du point de départ fondamental de la triangulation.

Cependant la longitude n'est pas connue avec une grande précision, mais c'est la coordonnée qui a la moindre importance, car, lorsque sa valeur sera mieux déterminée, il suffira d'ajouter une constante à toutes les longitudes provisoires. La longitude fondamentale adoptée en 1899 est celle de Hanoï, déduite de la triangulation de Mr Delaporte de celle de Haï-phong. Or celle-ci a été déterminée en 1874, par Mr Héraud, et en 1887, par Mr Delaporte. Les deux valeurs trouvées diffèrent de 3″,3. Le Comité hydrographique adopta une valeur intermédiaire inférieure de 1″,1 à la valeur obtenue par le télégraphe avec Hong-kong (Delaporte) et supérieure de 2″,2 à celle déduite de Saïgon par les chronomètres (Héraud). Cette valeur fut de 6 h. 57′ 21″,5.

La valeur actuelle de la longitude de ce point calculée par la triangulation du Service géographique serait 6 h. 57′ 22″,0, comprise entre la valeur 6 h. 57′ 21″,5 admise par le Comité hydrographique et celle de 6 h. 57′ 22″,6, trouvée par Mr Delaporte.

Travaux de la campagne 1902-1903 [1]. — Les travaux de triangulation régulière exécutés pendant les trois campagnes précédentes avaient porté entièrement sur les deltas du Tonkin et du Thanh-hoa. En 1902, le Thanh-hoa était terminé, le delta du Tonkin presque achevé; il devenait alors possible d'envoyer dans la région montagneuse le personnel technique disponible.

Les renseignements recueillis au cours des années précédentes, la réputation d'impénétrabilité de certaines régions, d'inaccessibilité de certains sommets, enfin les résultats des différentes missions pouvaient ne pas paraître encourageants pour entreprendre des travaux analogues dans le haut pays. C'est du reste à cause des difficultés prévues que, pendant l'année 1901-1902, les essais fondés sur l'astronomie de campagne dont nous avons parlé plus haut avaient été entre-

1. Le lieutenant-colonel Lubanski arrivé au terme de son séjour colonial avait été rappelé en France en mars 1902 et remplacé comme chef du Service géographique de l'Indo-Chine par le lieutenant-colonel Gueneau de Mussy, ancien chef des levés de la carte d'Algérie au Service géographique de l'Armée.

pris pour essayer de donner un canevas aux levés topographiques de la carte à 1 : 100 000.

Mais, en 1902-1903, le personnel exercé rendu disponible permit de recourir pour l'extension du réseau géodésique de l'Indo-Chine aux méthodes générales créées en France et appliquées dans le monde entier. Le succès qui avait couronné l'emploi de ces méthodes dans l'Inde Anglaise était en effet un sûr garant de leur appropriation à notre colonie d'Extrême-Orient qui peut lui être comparée au point de vue du climat et de la végétation. Ces prévisions se sont trouvées justifiées entièrement par les résultats de cette campagne.

Dans le Nord du Tonkin a été déterminée une chaîne méridienne de plus de 200 km. de longueur, s'appuyant sur un côté de la triangulation du delta près de Phu-lang-thuong, traversant les régions de Lang-son, Cao-bang et arrivant près de Bao-lac. La triangulation de détail a été faite en outre dans les feuilles à 1 : 100 000 de Bac-ninh, Lang-son, An-chau, Pho-binh-gia et Haï-phong sur une superficie de 10 000 kmq. environ.

Il est à remarquer que l'affectation d'une brigade topographique du 1 : 100 000 aux régions de Bac-ninh et Lang-son où n'existait aucune triangulation, et l'arrivée de cette brigade un mois seulement après celle des officiers géodésiens, ont mis ceux-ci dans l'obligation de procéder avec une certaine hâte à l'établissement du canevas géodésique indispensable. Toutefois on a pu arriver à donner aux triangles de premier ordre des formes régulières avec des côtés de 20 à 40 km. Les plus hautes altitudes auxquelles on soit arrivé sont 1 930 m. (Pia-ouac) et 1 980 m. (Pia-sa).

Dans le Sud du Tonkin, l'enchaînement destiné à relier le réseau du Thanh-hoa à celui du Tonkin a été exécuté, en même temps qu'on terminait la triangulation du delta du Tonkin et celle de la région de Phu-nho-quan, que de nombreuses concessions rendent intéressante. La superficie encadrée par cette triangulation est de 3 500 kmq.

La comparaison de la base du Thanh-hoa (6 662 m.), déduite par la triangulation de la base de Son-tay, avec sa valeur mesurée directetement, a accusé un écart de $0^{m},97$.

On est donc assuré dès maintenant d'avoir obtenu une précision de triangulation très suffisante pour fixer définitivement différents points de la carte du Tonkin et de l'Annam.

Pendant la deuxième partie de cette campagne 1902-1903, le Service géographique a procédé à la reconnaissance et aux observations de la chaîne méridienne de Thanh-hoa à Vinh. La longueur des côtés a été maintenue entre 20 et 30 km. La triangulation de détail qui s'est greffée sur cet enchaînement embrasse les divers deltas côtiers situés entre les deux points extrêmes; la densité des points géodésiques, par suite du peu de temps dont on disposait pour assurer la triangu-

lation jusqu'à Vinh, a dû être limitée à celle qui convient aux levés à 1 : 100 000 ; elle est suffisante toutefois pour permettre d'assurer facilement une triangulation complémentaire pour le 1 : 25 000.

Enfin une chaîne parallèle partant de Vinh a été amorcée dans la direction de Xieng-khouang, en suivant la vallée du Song-ca. Cette chaîne fut arrêtée à Caï-khanh et sera prolongée dans la suite jusqu'au réseau birman.

Pendant cette première campagne dans la haute région, la préoccupation constante des officiers géodésiens a été de placer des signaux aux points culminants, ceux du premier ordre pour en dégager les vues et assurer l'extension du réseau ; ceux du troisième pour faciliter les opérations des officiers topographes. Malgré les difficultés qu'entraîne le choix de pareils points géodésiques dans les régions couvertes de forêts où il faut se frayer un passage pour accéder aux sommets et déboiser ceux-ci, on n'a pas hésité à y établir des signaux par suite des grands avantages qui en résultent pour les observations.

Ces travaux ayant été exécutés dans les régions les plus variées et, malgré toutes les difficultés, le travail ayant été mené à bonne fin, on était en droit de conclure que l'expérience avait été probante, que la méthode de travail adoptée était bonne et devait être définitivement maintenue pour toutes les hautes régions de l'Indo-Chine.

Une brigade topographique a commencé les travaux de la carte régulière à 1 : 100 000. Commandée par le capitaine Vauloger de Beaupré et composée de dix officiers opérateurs, dont quatre provenant du Service géographique de l'Armée, cette brigade a exécuté le levé de la feuille de Bac-ninh et de la moitié Ouest de la feuille de Lang-son. En outre, il a paru intéressant et utile de lever dans l'angle Sud-Est de la feuille de Pho-binh-gia et dans l'angle Nord-Ouest de la feuille d'An-chau une bande de terrain encadrant la voie ferrée et d'une étendue suffisante pour comprendre les voies d'accès vers Lang-son, par Van-Linh à l'Ouest et par Lam, Chu, Cao-nhat et Dong-song au Sud-Ouest, routes que suivirent les colonnes.

La superficie totale levée pendant cette campagne par la brigade précédente a été de 5 415 kmq., nécessitant une dépense de 20 255 piastres,98, soit 3 piastres,74 le kmq.[1]. Les opérations ont duré 173 jours ; la moyenne levée par jour et par opérateur a donc été de 3 kmq.,13.

Malgré les difficultés considérables rencontrées par les officiers topographes, malgré la nature rocheuse d'une grande partie de cette région, où l'énorme masse calcaire du Caï-kinh présente des stratifications de plusieurs centaines de mètres redressées verticalement, malgré l'épaisse végétation qui couvre tout le pays, malgré les cas de fièvre paludéenne qui réduisirent à huit le nombre des opérateurs,

1. La piastre valait à cette époque 2 fr., 40.

les levés furent exécutés dans des conditions très satisfaisantes. L'expérience démontrait donc, au point de vue topographique comme au point de vue géodésique, que la méthode employée était bonne.

Les levés de la carte à 1 : 25 000 se poursuivirent pendant cette compagne dans le delta du Tonkin où les opérations furent exécutées sur la majeure partie des provinces de Haï-duong et Phu-lien et sur une petite partie de celle de Thaï-binh et commencèrent dans le delta du Thanh-hoa. Cinq brigades topographiques opérèrent dans ces régions et levèrent 16 feuilles.

Travaux de la campagne 1903-1904 [1]. — Pendant cette campagne on continue l'application des méthodes régulières qui avaient donné de fort bons résultats l'année précédente. Le lieutenant Bellot et le capitaine Boulanger prolongent la chaîne méridienne de triangulation du haut Tonkin de Bao-lac à Lao-kay; le capitaine Gros achève celle de Vinh à Hué et les capitaines Massenet et Bierlé, la chaîne de Vinh à Xieng-khouang. Ce dernier travail avait été exécuté dans le but de donner dans la région du plateau du Tran-ninh, le plus important de l'Indo-Chine comme altitude et comme climat, le canevas nécessaire à l'exécution de levés en vue de la création d'un sanatorium. Cette région a été parcourue il y a une quinzaine d'années par des géographes sous la direction du major Mac Carthy, ingénieur anglais de l'Inde au service du Siam. Mr Mac Carthy avait dirigé des travaux géodésiques au Siam, dépassant le Mékong à l'Est, couvrant le Tran-ninh et s'arrêtant au Pou-saï-laï-long, sommet de 2750 m. dans le voisinage de Cua-rao, à 170 km. de la côte d'Annam.

C'est au cours de la campagne 1903-1904 que le capitaine Massenet a pu faire la jonction du réseau indo-chinois avec le réseau siamois. Cette jonction a été faite sur 6 points sur lesquels on a pu retrouver les vestiges des signaux construits par Mr Mac Carthy.

Les différences entre les coordonnées calculées par le capitaine Massenet et celles du major Mac Carthy sont en latitude de 80 m. et en longitude de 900 m., soit 0 h. 0′ 2″.

Pendant cette campagne, la Section de géodésie du Service de l'Indo-Chine exécuta la triangulation de détail des feuilles de Mon-kay et Ké-bao, des demi-feuilles Est de Pho-binh-gia et That-ké, de la feuille de Cao-bang, d'une partie de la feuille de Thanh-hoa, de la région de

1. En juillet 1903 arrivèrent au Service géographique de l'Indo-Chine plusieurs officiers d'infanterie et d'artillerie coloniales ayant fait un stage au Service géographique de l'Armée. Ce furent les capitaines Gallaud, Zeil et Benoit et le lieutenant Pierlot. A ces officiers déjà exercés, il faut ajouter le capitaine Gros, de l'artillerie métropolitaine, très ancien opérateur du Service géographique de la métropole. Le lieutenant-colonel Guéneau de Mussy, étant arrivé au terme de son séjour colonial, était remplacé comme chef du Service géographique de l'Indo-Chine par le commandant Friquegnon, ancien membre de la mission Pavie.

Xieng-khouang, de Vinh à Hué avec amorce vers le col de Men-dia où doit passer un chemin de fer.

Pendant l'été 1904, le capitaine Gros, poursuivant ses opérations en Annam, acheva la chaîne de Hué au cap Varella. Malgré les énormes difficultés rencontrées dans l'exécution d'une triangulation régulière à travers la chaîne annamitique, cet officier a pu construire des triangles sensiblement équilatéraux et dont l'erreur de fermeture ne dépasse pas 10″.

L'expérience de la campagne précédente ayant démontré la possibilité d'exécuter des levés réguliers à 1 : 80 000 dans les régions montagneuses et boisées du haut Tonkin, deux brigades topographiques furent chargées de la continuation de ce travail. L'une, sous les ordres du lieutenant Rouget et composée de cinq opérateurs, leva les deux demi-feuilles Ouest de An-chau et de Haï-phong et une partie de la feuille de Ké-bao ; l'autre, sous les ordres du capitaine de Saligny, leva la demi-feuille Est d'An-chau, la demi-feuille Ouest de Lang-son et la demi-feuille Ouest de Mon-kay.

Les levés de la carte à 1 : 25 000 des deltas du Tonkin et du Thanh-hoa, furent continués. Une brigade mixte de 1 : 20 000 et de 1 : 80 000, sous les ordres du capitaine Péan, opéra sur la limite du delta du Thanh-hoa. Les projets de grands travaux publics au plateau du Tranninh et l'établissement d'une ligne ferrée de la côte d'Annam au Mékong avaient nécessité l'envoi d'une brigade topographique dans cette région, sous le commandement du capitaine Galland.

La rectification des frontières prévue par le nouveau traité avec le Siam faisait l'objet d'une mission topographique placée sous le commandement du capitaine de Batz et chargée de préparer entre Kratt et le Tonlé-sap les travaux de la future commission d'abornement, actuellement constituée sous les ordres du commandant Bernard.

Travaux de la campagne 1904-1905. — Au Tonkin, la triangulation du troisième ordre a été exécutée dans les feuilles de Ha-giang et de Lao-kay jusqu'à la frontière de Chine. Au Laos, le capitaine Bierlé a poussé une chaîne de Xieng-khouang à Pak-hin-boun (Mékong). En Annam et en Cochinchine, la chaîne poussée jusqu'au cap Varella par le capitaine Gros pendant l'été de 1904 a été prolongée jusqu'à Baria (environs de Saïgon) où une base de vérification a été mesurée par les capitaines Sherdlin, Benoit et Gros. Les résultats de la mesure de cette base ne nous sont pas encore parvenus.

Trois brigades de topographes ont été chargées de prolonger sur la frontière sino-annamite les travaux de la carte à 1 : 100 000. Le capitaine Zeil dirigea le levé des demi-feuilles Est de Pho-binh-gia et de That-ké; le capitaine Galland, celui des feuilles de Cao-bang et Long-tcheou; le lieutenant Andréa, des feuilles de Yen-minh et de

Bao-lac. Ces deux dernières avaient été levées en partie en 1901-1902 au moyen de la méthode due au lieutenant-colonel Lubanski, mais il convenait, pour rattacher ces levés à la carte régulière du Tonkin, de faire coïncider avec les points géodésiques calculés en 1904, certains sommets qui étaient entrés dans la triangulation isolée exécutée en 1901-1902 dans ces régions. Deux opérateurs achevèrent, l'un la feuille de Mon-kay, l'autre les îles de la côte entre Haï-phong et la frontière de Chine; un troisième opérateur a levé la chaîne du Tam-dao. Pour la carte à 1 : 25 000, quatre brigades opérèrent dans les deltas, celle du capitaine de Saligny pour la demi-feuille Ouest de Ha-chau et les compléments des feuilles 1, 2, 3, 6, 11 et 18; celle du capitaine Kœnig, puis du capitaine Kerler, pour compléter les feuilles 26, 33, 40, 65, 68, 69 et 73 *bis*; celle du capitaine Woelfel, pour les feuilles de Phu-dien et de Vinh (Annam) (il n'existe pas encore de tableau d'assemblage pour ces deltas), enfin celle du lieutenant Pierlot, pour la feuille du cap Varella.

Travaux de la campagne 1905-1906. — Pendant cette campagne, dont les travaux sur le terrain viennent d'être entrepris, le programme suivant doit être rempli. Comme géodésie, au Tonkin, on complétera la triangulation de la feuille de Bac-ken et on poursuivra la chaîne méridienne le long du fleuve Rouge, de Lao-kay vers le Sud jusqu'à la base de Son-tay; en Cochinchine et au Cambodge, on mènera une chaîne de Baria à Kratt et on commencera au Cambodge la triangulation du troisième ordre pour permettre d'entreprendre dans cette région les opérations de la carte à 1 : 25 000 en 1906-1907.

Comme topographie, pour la carte à 1 : 100 000, trois brigades doivent lever : 1° les demi-feuilles Ouest de Pho-binh-gia et de That-ké, 2° les feuilles de Ha-giang et de Ma-li-po, 3° la feuille de Lao-kay poussée au Nord jusqu'à la frontière de Chine. Un opérateur isolé lèvera la feuille de Ha-lang.

Pour la carte à 1 : 25 000, il a paru utile de prolonger la surface levée jusqu'aux limites du Yen-thé au Nord et jusqu'à la feuille à 1 : 100 000 d'An-chau au Nord-Est; une brigade terminera donc la feuille d'Ha-chau commencée dans la campagne précédente et lèvera les feuilles de Nha-nam, 5 *bis* et 10 *bis*. Ces feuilles terminées, la brigade se rendra vers Vinh, où les travaux de la carte à 1 : 25 000 se poursuivront. Une ou deux autres brigades opéreront dès le début de la campagne autour de Vinh et de Tourane.

Le Service géographique de l'Indo-Chine a déjà édité et mis en vente 56 feuilles de la carte des deltas à 1 : 25 000[1]; trois feuilles de la carte à 1 : 100 000, celles de Lang-son, An-chau, Bac-ninh sont également publiées; la feuille de Mon-kay le sera pour le début de 1906.

1. Voir *XIII*e *Bibliographie 1903* (15 sept. 1904), n° 637 B.

On peut, par ce qui précède, se rendre compte du travail considérable qui a été accompli en Indo-Chine, principalement depuis la création du Service géographique[1]. Il serait à souhaiter que la Colonie fasse de nouveau appel à des officiers instruits par le Service géographique de l'Armée et spécialisés dans les sciences géographiques, au lieu de dresser sur place des opérateurs dont le séjour colonial est achevé au moment où ils commenceraient à rendre des services sérieux. Agir ainsi serait le seul moyen d'assurer la continuité dans l'emploi des méthodes scientifiques.

Capitaine Rouget.

1. Voir dans *L'Année cartographique, Quinzième année* (Paris, Hachette & Cie, novembre 1905) les trois cartons représentant l'avancement des travaux géodésiques et cartographiques en Indo-Chine, ainsi que la notice du lieutenant-colonel Friquegnon, chef du Service géographique de l'Indo-Chine. [N. d. l. R.]

LE KALAHARI

D'APRÈS LE LIVRE DE Mr SIEGFRIED PASSARGE[1]

I. — LE LIVRE DE Mr PASSARGE.

Mr Siegfried Passarge, Privatdozent à l'Université de Berlin, a publié récemment un ouvrage de premier ordre, dont l'intérêt profond et la rare valeur tiennent d'abord aux vues synthétiques qu'il développe sur la géographie de l'Afrique Australe, ensuite et surtout aux études personnelles qu'il expose sur le Kalahari. En 1895, la « British West-Charterland Ltd. » s'était fondée à Londres pour explorer au point de vue géologique et minier tout le territoire compris entre le 22° lat. S, le 24° long. E et la colonie allemande du Sud-Ouest Africain. Cette société organisa en 1896 une expédition dont Mr Passarge fut l'ingénieur des mines. Pendant près de trois années, l'auteur parcourut cette région dont Livingstone avait commencé l'exploration ; au cours d'un voyage pénible, il recueillit une masse de matériaux dont l'élaboration et la publication lui prirent encore plusieurs années de travail.

L'outillage du livre comprend un atlas, des gravures (la plupart d'après des photographies de l'auteur), des appendices, des tables. A lui seul l'Atlas contient 21 planches dont 11 de cartes, 10 de profils géologiques et de vues panoramiques. L'échelle de certaines cartes (1 : 60 000, 1 : 75 000, 1 : 100 000, 1 : 300 000, 1 : 400 000, etc.) montre avec quel détail l'auteur a pu exécuter ses levés dans un pays aussi vaste et inhospitalier. Trois cartes d'ensemble condensent les résultats de l'expédition avec les résultats de ses devanciers ; ce sont : 1° une carte topographique du Kalahari moyen à 1 : 1 000 000, 2° une carte géologique du Kalahari moyen à 1 : 1 000 000, 3° une carte géologique de l'Afrique Australe [à 1 : 8 000 000 environ]. Les photographies relatives au monde végétal sont fort expressives ; malheureusement les photographies de paysages et d'accidents topographiques, quand elles ne sont pas retouchées, manquent de netteté. Une riche série d'appendices nous renseigne : 1° sur l'orthographe adoptée pour les noms ; 2° sur le mode de confection des cartes ; 3° sur la correspondance des profils et panoramas avec le texte ; 4° sur les observations astronomiques ; 5° sur 447 échantillons de roches étudiés au labora-

1. *Die Kalahari. Versuch einer physisch-geographischen Darstellung der Sandfelder des südafrikanischen Beckens.* Herausgegeben mit Unterstützung der königl. preuss. Akademie der Wissenschaften von Dr. Siegfried Passarge. Berlin, Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), 1904. In-8, xvi + 823 p., 6 index, 40 fig. et 3 pl. phot. — Atlas en portefeuille (21 pl.). — Ensemble 80 M.

toire (p. 706-752) ; 6° sur l'analyse chimique de quelques roches ; 7° sur les mollusques du Kalahari ; 8° sur les diatomées du Kalahari moyen (p. 760-784) ; 9° sur 178 espèces végétales. Pour la commodité des recherches, l'auteur a confectionné plusieurs tables pour les noms d'auteurs, pour les noms de lieux et de pays, pour les termes de géographie, de géologie et de météorologie, pour les termes de botanique, pour les termes de zoologie et de paléontologie, pour les termes de géographie humaine.

Pareille œuvre n'était pas possible sans lacunes. C'est Mr Passarge lui-même qui nous les révèle. Les observations météorologiques manquent de régularité ; elles n'apportent presque rien à la connaissance exacte des différents facteurs du climat. L'auteur ne publie rien sur le monde animal, parce qu'il n'a pas eu de matériel d'observation. Enfin le livre néglige tout ce qui concerne l'homme ; mais ces questions de géographie humaine, si intéressantes dans tout le continent africain, qu'on a dû bannir de l'ouvrage parce qu'elles l'auraient démesurément grossi, feront l'objet d'un travail particulier. Nous souhaitons vivement de le voir paraître bientôt ; il fera de cette belle monographie un monument géographique de première valeur. Tel qu'il est, le livre de Mr Passarge forme surtout une étude de géographie physique, consacrée à la constitution et à l'histoire du sol du Kalahari. Nous nous proposons d'en donner un exposé synthétique, non pas dans l'ordre des chapitres, mais dans l'ordre logique des questions géographiques qu'il traite.

II. — COUP D'ŒIL D'ENSEMBLE SUR LE KALAHARI.

On retrouve, dans la structure de l'Afrique Australe, les traits généraux de la structure du continent africain : à l'intérieur, une haute plaine en forme de bassin; à la périphérie, une bordure de massifs primitifs qui descendent doucement vers la dépression centrale et qui tombent rapidement vers la mer ou vers les plaines côtières. Ces puissants remparts dominent le bassin central, excepté aux endroits où de grands fleuves s'échappent vers l'Océan soit par les brèches qu'ils ont eux-mêmes ouvertes, soit par les dépressions tectoniques qui leur traçaient leur chemin ; encore cette traversée de l'intérieur vers l'extérieur ne s'opère-t-elle pas graduellement par des pentes bien ménagées, mais en plusieurs fois par des rapides, des chutes et des cataractes. Le bassin intérieur de l'Afrique Australe est précisément occupé en partie par le Kalahari.

Ce bassin intérieur n'a pas d'unité; il comprend des régions qui diffèrent par le sol, par le climat, par les aspects de la vie. Il appartient à plusieurs bassins fluviaux; il possède des fleuves comme le Zambèze et l'Orange, dont la source et l'embouchure se trouvent sur ses deux bords opposés; des fleuves plus courts et moins riches

comme le Limpopo et le Counéné, dont la source et l'embouchure se trouvent sur le même bord ; enfin des fleuves comme l'Okavango qui finit dans le bassin lui-même. Au Nord de ce bassin règne le régime des pluies tropicales ; au Sud, c'est un régime subtropical pauvre en pluies. Toutefois, dans cet ensemble complexe où les principaux facteurs naturels s'enchevêtrent sans créer des régions rigoureusement limitées, il semble qu'on puisse définir avec assez de précision, par les caractères mêmes de la surface du sol, la personnalité géographique du Kalahari.

A l'origine, le terme de « Kalahari » désignait certainement la partie méridionale du bassin intérieur, qui était l'habitat des indigènes Ba-Kalahari. Mais il est légitime de l'étendre à toute la partie de ce bassin intérieur où dominent *les dépôts sableux*. Tandis que, dans les bassins de l'Orange et du Limpopo, sur les hauts plateaux de la Colonie du Cap, du Griqualand occidental, dans l'État d'Orange, dans le Transvaal et dans la majeure partie du Béchouanaland, la roche en place affleure sur de grands espaces en donnant des produits de désagrégation qui forment le sol, le Kalahari présente une telle étendue de dépôts récents sableux et calcaires que la roche en place affleure rarement, sous la forme d'îlots rocheux perdus dans l'immensité des alluvions. Ajoutons que, à l'exception du haut Zambèze et, dans une certaine mesure de l'Okavango, le Kalahari ne possède pas d'écoulement vers la mer. Telle est la définition géographique du Kalahari.

Quelle est la structure physique de ce grand territoire ? A la suite de quels événements a-t-il reçu sa physionomie actuelle ? Parmi les roches qui constituent le sol du Kalahari, il faut établir une distinction fondamentale entre un socle de roches anciennes et un manteau de roches récentes. Cette distinction, appuyée par Mr Passarge sur des recherches très originales, éclaire l'histoire physique du Kalahari et ses rapports avec les régions voisines de l'Afrique australe.

III. — LE SOCLE DE ROCHES ANCIENNES.

Trois formations sédimentaires constituent le socle du Kalahari : 1° les couches du Chansé [1] ; 2° les couches du Ngami ; 3° les couches du Mangouato [2]. Aucun fossile ne permet de les dater ; par leurs caractères pétrographiques, elles semblent appartenir au début du Paléozoïque. A ces roches s'ajoutent localement des porphyres et des roches cristallines.

Les couches du Chansé sont composées surtout par des grauwackes rouges ou grises, compactes, souvent calcarifères. On n'en connaît pas l'épaisseur. Non seulement elles sont fortement redressées, mais

1. Le Chansé s'étend au SW du lac Ngami jusqu'à Rietfontein.
2. Le pays des Ba-Mangouato s'étend entre les chutes Victoria et Chochong, près du Limpopo.

encore elles sont traversées par un réseau compliqué de fentes qui témoigne de violentes actions dynamiques. Elles se disposent principalement en une ride qui va du plateau d'Oas au fleuve Ngami; cette direction SW-NE est commune à de nombreux accidents du sol dans l'Afrique australe. Les couches du Ngami et les couches du Mangouato paraissent être les unes et les autres contemporaines des couches de Lydenburg, si développées au Transvaal et sur le bord méridional du bassin intérieur (Précambrien? Cambrien?). Les couches du Mangouato, qui affleurent surtout dans la partie E du Kalahari, comprennent : 1° l'amygdaloïde de Loalé [1]; 2° le grès de Ssakké; 3° les schistes de Lotsani; 4° le grès de Palapyé; elles ont été disloquées; elles contiennent des filons de diabase. L'amygdaloïde de Loalé couvre de grandes étendues sur le bord des bassins de Makarrikarri, de Ssoa et sur la rive droite du Zambèze depuis le Kouando jusqu'aux chutes Victoria; la puissance de ces épanchements révèle l'intensité des phénomènes éruptifs dont la région fut le centre à cette époque. Quant aux couches du Ngami, on les rencontre surtout dans la partie centrale du Kalahari. On les divise en trois étages : 1° le Ngami inférieur, avec des grès et des grauwackes qui peuvent passer à des conglomérats; 2° le Ngami moyen, avec des calcaires qui passent à des marnes et à des grès; ces grès ont été postérieurement transformés par dolomitisation et par silicification; 3° le Ngami supérieur, avec des grès, des grauwackes et des conglomérats. L'étage inférieur atteint une épaisseur de 1 000 à 1 500 mètres. Aucune de ces couches n'a fourni de fossiles. On peut seulement affirmer qu'elles sont postérieures aux couches du Chansé. Elles contiennent des filons de diabase et elles sont affectées par des dislocations.

Les granites et les gneiss ne se montrent qu'en un point, à Okoua; nous ignorons s'ils ne s'étendent pas dans le Kalahari méridional au-dessous des sables. Toutefois, il apparaît bien clairement que le Kalahari forme une zone centrale de roches clastiques comprise entre les deux zones cristallines qui bordent le continent à l'W et à l'E.

Toutes ces roches du socle ancien n'affleurent jamais que sur de faibles étendues; presque partout, le sable les recouvre de son manteau uniforme. On ne peut les étudier que dans les vallées ou bien à la faveur des saillies qui ont bravé l'érosion; ainsi, au S du lac Ngami, les monts Kouébé, Monékau et Mabälé-a-poudi sont des masses de porphyre, apparaissant au-dessus de la surface sablonneuse comme des archipels rocheux. Ce porphyre traverse les couches du Chansé en masses verticales, dont la largeur atteint 3 km. au mont Kouébé. Au-dessus des grauwackes aplanies par la dénudation, il

1. Loalé est situé à l'W de Palapyé, au N de Chochong.

dresse ses bosses arrondies, appelées Koppjes par les blancs et que les indigènes désignent dans la Mabälé-a-poudi par l'expression pittoresque de « Pis de Chèvre ». Ces formes de terrain, ces reliefs-témoins caractérisent la topographie de l'Afrique australe; on les observe dans le pays des Damara, des Béchouana, des Matabélé, dans le Kalahari, dans l'Afrique orientale depuis le Zambèze jusqu'aux steppes des Massaï : partout ce sont des saillies de roches dures (granites, quartz, quartzites, porphyres, schistes quartzeux) dominant des plateaux de roches plus tendres (gneiss schistoïdes, schistes cristallins, grès, grauwackes).

De cette constitution du sol, que conclure pour l'histoire physique du Kalahari et pour l'explication de sa structure? Partout où l'on peut étudier les roches profondes du Kalahari, en particulier dans la partie centrale entre 18° et 22° lat. S, on est amené, par l'aspect de leurs couches redressées, à penser que la région formait tout au début de l'ère paléozoïque un massif plissé que la dénudation a réduit à l'état de pénéplaine. La topographie actuelle permet même de reconnaître quelques-unes des anciennes lignes directrices. Entre les bassins fluviaux s'élèvent des lignes de hauteurs où la roche affleure souvent. Les fissures de la roche contiennent de l'eau et alimentent des fontaines, de sorte que ces ondulations, jalonnées par les points d'eau, sont suivies par les routes commerciales du désert. On distingue trois bassins ainsi limités. Leur axe longitudinal affecte une direction WSW-ENE ou SW-NE, parallèle à la côte de Cafrerie, c'est-à-dire à la direction d'une énorme fracture. C'est d'abord le bassin de Makarrikarri, limité au NW par le seuil élevé qui part du plateau d'Oas près de Gobabis et se prolonge jusque vers les chutes Victoria, coupé par l'Epoukiro, le Botletlé et le Zambèze. C'est ensuite le bassin de l'Okavango, partagé lui-même en trois dépressions correspondant l'une au lac Ngami (945 m.), la seconde à la vallée du Zambèze en amont des chutes Victoria (940 m. au confluent du Kouando), la troisième au marais de Mababé. Sa limite NW suit une autre ligne de hauteurs, encore peu connue, mais dont la topographie trahit le passage dans la région rocheuse d'Otavi, dans les cataractes de l'Okavango à Andara, dans les chutes du Zambèze à Gonyé. C'est enfin le bassin tropical, dont la limite vers le Congo demeure encore incertaine, et qui appartient à plusieurs fleuves, Counéné, Koubango, Kouito, Kouando, Zambèze; le sol s'y élève vers le massif côtier : 940 m. à l'embouchure du Kouando, 1 018 m. à Lialoui, 1 210 m. au lac Dilolo, 1 362 m. aux sources du Kouando. Quelle est exactement la nature de ces bassins ? Faut-il les considérer simplement comme des dépressions synclinales entre des anticlinaux nivelés ? Ou bien ne doit-on pas plutôt y voir des affaissements ? Les rides de séparation seraient alors de longs territoires non affaissés. Cette hypothèse

est confirmée par les bords du Ngami, où les couches du Ngami se présentent comme des paquets qui auraient glissé vers l'intérieur du bassin de l'Okavango. On peut faire la même hypothèse pour l'extrémité N de ce bassin, pour les dépressions du territoire de la Kafoué, de la Loangoua et des sources du Congo : rien d'étonnant à ce que la grande zone d'effondrements si caractéristique de l'Afrique orientale se continue dans le Kalahari. Quant à l'âge de ces accidents, on ne saurait guère le fixer. Si l'on trouve des phonolites aux sources de la Loualaba et des cratères récents à Tchiloungoua et à Wankie, on n'a pas encore rencontré de traces d'éruptions modernes dans les bassins de l'Okavango et de Makarrikarri; on n'a pas encore pu confirmer la présence du basalte signalée par Livingstone sur le Kouando.

Depuis les temps les plus anciens, ce sont les fractures et les éruptions qui forment les principaux événements de l'histoire du Kalahari. Au début du Primaire, le Kalahari se dressait avec l'Afrique Australe en un puissant massif plissé; après une période de dénudation (Précambrien?), la mer, revenant sur cette pénéplaine, y déposa les couches du Chansé et du Ngami (Cambrien?), qui furent plissées à leur tour. Dès lors, la région n'a plus subi de transgression marine. Non seulement elle ne connut pas la transgression paléozoïque qui laissa sur les bords du continent les Grès de la Table (Silurien?) et les Couches de Bokkeveld (Dévonien), mais encore elle ne reçut pas les dépôts continentaux de l'époque du Karrou. Pendant le Karrou (Permien et Trias), le Kalahari devait être un massif montagneux, berceau des glaciers qui portaient vers le Sud les masses du conglomérat de Dwyka. Pendant toute l'ère mésozoïque, il demeura exposé à la dénudation, livrant sa surface à des phénomènes de désagrégation et de dissolution dont elle conserve la profonde empreinte. Seules, des dislocations, des poussées verticales, affectaient le socle; c'est pendant l'époque jurassique qu'un système de grandes cassures imposait à l'Afrique Australe sa configuration définitive; l'affaissement des bassins intérieurs fut le contre-coup de ces accidents. En même temps s'effectuaient de nombreuses sorties de roches éruptives : le volcan de Geitsé-Goubib dans la fosse de Berseba, la diabase du Ngami dans le bassin de l'Okavango, l'amygdaloïde de Loalé dans le bassin de Makarrikarri et dans le NE du bassin de l'Okavango.

IV. — LE MANTEAU DE ROCHES RÉCENTES.

Au redressement des couches du Ngami, à l'affaissement des bassins intérieurs, à l'éruption des diabases succéda dans le Kalahari une longue période de dénudation qui dure encore. Sur ce socle aplani, aucune trace de dépôts marins, aucune apparence de dépôts lacustres comparables à ceux du Karrou, du Gondwana et de l'Angara. Seuls les agents atmosphériques ont travaillé sur cette surface;

seules des variations de climat ont troublé sa longue histoire. C'est la grande originalité de Mr Passarge d'avoir déterminé les phases de cette curieuse évolution. L'histoire physique du Kalahari devient une question de météorologie; la variété des dépôts est une image des vicissitudes climatiques. L'étude minutieuse des roches récentes permet à Mr Passarge de reconnaître dans l'évolution du Kalahari : 1° une période désertique, qui dura depuis le Lias jusqu'au Crétacé; 2° pendant le Tertiaire, un climat de transition marqué par des alternatives de sécheresse et d'humidité et par la formation de concrétions siliceuses et calcaires (couches du Botletlé, calcaire du Kalahari); 3° une période de forte pluviosité pendant la fin du Pliocène et le Quaternaire (sables du Kalahari); 4° une période, qui dure encore, marquée par l'asséchement du pays et par le remaniement des alluvions de l'époque précédente.

1° *La période désertique depuis le Lias jusqu'au Crétacé.*

Au dessus du socle ancien, à la base des formations récentes, on trouve, en beaucoup d'endroits du Kalahari, une brèche formée par des débris anguleux de la roche en place et cimentée par des concrétions siliceuses. Cette division de la roche en fragments anguleux n'est pas l'œuvre de l'eau; on ne remarque dans la brèche aucun élément, limon, argile, oxyde de fer, qui trahisse son action. Pareil amas de débris n'a pu naître que dans un climat sec, sans protection végétale, sous l'influence de l'insolation et du rayonnement nocturne, en un mot dans un désert. Ces conditions désertiques ne se déduisent pas seulement de l'aspect de la surface morcelée en blocs éclatés, mais encore de l'existence de cuvettes fermées, à fond plat, à bords abrupts, creusées dans le socle ancien par l'action du vent. Au Maroc et au Sahara, les hammada fouettées par le sable et couvertes de débris rocheux peuvent nous donner l'idée de ce que devait être à l'époque secondaire le paysage du Kalahari. La pauvreté en argile des roches récentes du Kalahari plaide encore en faveur de l'hypothèse du désert; car l'argile, très légère, fut emportée par le vent sous forme de poussière. Pour Mr Passarge, c'est à ce climat désertique qu'il faut attribuer non seulement les reliefs-témoins de l'Afrique Australe, mais encore l'état de jeunesse de ses fleuves. A la même époque, les mêmes conditions auraient régné sur l'Australie et la Guyane. A la fin de cette période désertique, lorsque l'eau put jouer un rôle à la surface, les matériaux du sol furent englobés dans une série de concrétions siliceuses et calcaires auxquelles ils doivent une physionomie toute nouvelle.

2° *L'époque tertiaire. Alternatives de sécheresse et d'humidité. Concrétions siliceuses et calcaires.*

Cette époque est marquée d'abord par *une période de dissolutions siliceuses.* Sables, débris meubles, pierres éclatées furent cimentés

par de la calcédoine; de là, la formation de nombreuses roches silicifiées, soit des grès provenant de l'agglutination des sables par le ciment calcédonieux, soit des brèches provenant des débris de ces mêmes grès recimentés par la calcédoine, soit d'autres brèches provenant des débris du socle ancien et cimentées de la même façon. Mr Passarge étudie avec soin ces phénomènes de dissolution et de concrétion. Il montre pourquoi ils se développèrent alors dans le Kalahari. L'eau, chargée d'acide carbonique, attaque les silicates et donne naissance à des carbonates et à des bi-carbonates; la silice devient libre. De leur côté, les carbonates alcalins agissent énergiquement pour dissoudre la silice; d'une manière générale, l'abondance des sels favorise cette dissolution. Aussi n'est-il pas étonnant que, dans ce désert, où des masses de sels et des dépôts siliceux se trouvaient en contact, il se soit formé, grâce à une augmentation des pluies, de grandes quantités de dissolutions siliceuses. Le dépôt de cette silice s'effectua suivant deux procédés : soit par cimentation, par pénétration entre les éléments des roches meubles (Einkieselung); soit par pseudomorphose, par la substitution, au sein d'une roche calcaire, de rhomboèdres de calcédoine aux rhomboèdres de calcite ou de dolomie (Verkieselung). Ainsi s'est formée, pendant cette première période de dissolutions siliceuses, la partie inférieure des couches du Botletlé.

A cette période de concrétions siliceuses succéda *une période de dissolutions calcaires*, marquée par un climat plus humide et par le dépôt, soit de grès calcaires (grès des cuvettes) formés dans l'eau, soit de croûtes calcaires à la surface des roches. Ce calcaire provenait du sous-sol même. Lorsque, après les chutes de pluie, un soleil brûlant échauffait la surface, il se produisait une intense évaporation, une aspiration de l'eau profonde; les substances dissoutes dans cette eau apparaissaient alors sur le sol en efflorescences; c'est ainsi que les grauwackes du Chansé et les couches du Ngami ont livré leur calcaire aux eaux circulantes qui l'ont déposé à la surface. Le calcaire put même être remis en mouvement après de fortes pluies, et, transporté dans les dépressions pleines de sable, donner naissance à des grès calcaires.

Après cette période de dissolutions calcaires vint *une période de dissolutions siliceuses*, avec un climat plus sec. Les grès calcaires, formés pendant la période précédente, furent silicifiés (Verkieselung), dans une partie du Chansé, du Makarrikarri, du Botletlé, du Ngami, du Kaukau. Les roches ainsi formées pendant ces trois périodes successives constituent ce que Mr Passarge appelle les couches du Botletlé. Leur épaisseur ne dépasse pas 20 à 30 mètres; elles ne donnent pas l'impression d'un grand dépôt continu; c'est plutôt une série de nombreux dépôts locaux.

A la seconde période de silicification succèda *une seconde période de dissolutions calcaires*, indice d'un climat plus humide, pendant laquelle se déposa ce que Mr Passarge appelle le calcaire du Kalahari. De nouvelles efflorescences calcaires revêtirent la surface des roches. De nouveau, les pluies mirent en dissolution cet enduit calcaire et le portèrent dans les dépressions dont il cimenta le sable. De là, plusieurs facies dans le calcaire du Kalahari : 1° un calcaire concrétionné blanc jaunâtre, contenant des algues qui témoignent d'une humidité abondante et recouvrant, à la manière d'un capuchon, les bosses et les éminences des grauwackes ; 2° un grès calcaire, peu cohérent, riche en coquilles (*Succinea Moussoni, Physa parietalis, Corbicula africana*) et en diatomées ; ces diatomées appartiennent aux espèces vivant sur les roseaux et les plantes ; elles prouvent donc l'existence d'une riche flore aquatique ; ce grès calcaire couvre de grands espaces dans le bassin du Makarrikarri ; 3° un tuf calcaire déposé dans les cuvettes de la surface ; il contient de l'humidité : aussi ces cuvettes sont-elles des points d'eau recherchés. Vers la fin de la formation du calcaire du Kalahari, il semble que la sécheresse ait de nouveau régné sur le pays, car les cuvettes de Ntschokoutsa (Nata) et d'Okakanna, à l'W du bassin d'Etosa, renferment des gisements de sel, indices d'un régime saumâtre. On voit enfin, d'après les fossiles, que ces dépôts calcaires ne remontent pas au-delà du Tertiaire récent.

3° *L'ère diluvienne. Période de forte pluviosité pendant la fin du Pliocène et le Quaternaire. Dépôt des sables du Kalahari.*

Le sable couvre la plus grande partie du Kalahari. C'est lui qui donne sa physionomie propre au bassin intérieur de l'Afrique Australe. Quelle est son origine? Doit-il sa formation au vent ou bien à l'eau? En fait, c'est l'eau qui a été l'agent principal dans la formation du sable. Il faut n'attribuer au vent qu'une œuvre de remaniement. De grandes étendues du Kalahari ont présenté alors l'aspect que nous offrent aujourd'hui en petit les marais de l'Okavango ; c'étaient d'immenses plaines, recouvertes par des inondations périodiques, où les fleuves de l'Ouest roulèrent des masses énormes d'alluvions sableuses, les déposèrent sous la forme de terrasses et les étalèrent ensuite en se répandant à droite et à gauche. La richesse de ce sable en calcaire et en diatomées, surtout au voisinage du Ngami et du Botletlé, la disposition de ce même sable en tranches épaisses le long des vallées, le nombre des anciens lits fluviaux, tout nous prouve qu'il fut amené par des fleuves et déposé dans l'eau. Le Kalahari fut donc couvert à cette époque par tout un système de grands lacs. Pendant les périodes interpluviales, l'absence de végétation laissa le champ libre aux mouvements des sables : ainsi naquirent les longues vagues de sable parallèles qui sillonnent le N du Kalahari. En somme, on peut affirmer qu'il y eut en Afrique Australe, à l'époque quaternaire, une grande période

pluvieuse. Par ce que nous savons du Damara, du Matabélé, du Soudan, du Congo, on peut ajouter que cette période fut générale dans toute l'Afrique; elle coïncida en gros avec la période glaciaire de la zone tempérée et elle paraît s'être étendue à toute la zone tropicale (Australie, Amérique du Sud).

4° *La période d'assèchement.*

Après la période diluvienne, le climat revint à un régime de sécheresse. Avec la diminution des pluies diminua peu à peu l'étendue des plaines inondées; les rivières rétrécirent leur courant et creusèrent leur lit au lieu de s'épandre en bras nombreux. Puis les territoires asséchés perdirent leur physionomie primitive. Par oxydation de ses éléments ferrugineux, le sable prit une couleur rouge; sous l'action des animaux (termites et fourmis), la stratification de ses bancs s'oblitéra; par lavage, son calcaire fut dissous; beaucoup de lits fluviaux disparurent de la topographie, comblés par les apports du vent; les traces de l'ancienne hydrographie s'effacèrent peu à peu. Cette transformation s'accomplit encore sous nos yeux. L'assèchement du Kalahari progresse chaque jour; c'est un phénomène actuel. Ainsi l'histoire du sol du Kalahari nous amène à l'étude de son climat.

V. — LE CLIMAT ET L'HYDROGRAPHIE.

Le Kalahari possède un régime de pluies périodiques. L'été est la saison des pluies. En 1896 et en 1897, les pluies commencèrent à la fin de novembre et tombèrent surtout en décembre et janvier. Peu de jours pluvieux en février, mars et avril. Les chutes de pluie se font par orages violents et sont très localisées; leur répartition varie beaucoup chaque année; il arrive qu'elles apparaissent seulement en février et même en mars; ce sont là des conditions très dures pour la végétation. Ces pluies d'été viennent par vent d'E, aussi bien de NE que de SE, car le Kalahari semble être un territoire de transition entre l'influence de l'alizé du SE et celle de la mousson du NE. Nous ne possédons aucune hauteur exacte de pluie; tout au plus peut-on dire que des hauteurs de 400 à 500 mm. ne sont pas rares. La saison sèche commence dans le courant d'avril. C'est aussi la saison froide avec ses rosées nocturnes et ses chaleurs modérées de mai, juin et juillet. Les mois d'août, de septembre, d'octobre et de novembre ont des journées brûlantes, surtout avant l'arrivée des pluies. De mai à juillet, le vent du SW souffle souvent amenant des pluies d'hiver; malheureusement, ces pluies sont trop faibles pour être utiles au monde végétal et animal.

Ce régime périodique de pluies pauvres détermine le caractère de l'hydrographie. Le Kalahari, par la rareté des points d'eau, est une steppe inhospitalière. Ces points d'eau ont une importance capitale; c'est autour d'eux que pendant la saison sèche se presse le gibier; les

hommes aussi viennent s'y abreuver. Ce sont d'abord les dépressions et les cuvettes qui recueillent les eaux pluviales; au SW du Ngami on en observe une série qui rend le pays habitable et permet aux voyageurs d'aller du Ngami au Damaraland; leur répartition n'a pas de loi et il est impossible de les rechercher avec méthode. Quant aux nappes aquifères, il peut à peine en être question dans le Kalahari: les couches du sol, redressées souvent jusqu'à la verticale, ne permettent pas l'existence de nappes continues, semblables à celles du Sahara. De plus, l'eau absorbée par le sable s'évapore pendant la saison sèche; les plantes en consomment beaucoup aussi. Les sources sont très rares. Dans le massif porphyrique du Kouébé, les fentes de la roche peuvent contenir de l'eau; jadis des villages populeux s'étaient établis auprès de ces réserves, mais les sources sont taries et les hommes ont émigré. Il ne reste d'eau permanente qu'à la station des Missionnaires; elle doit de se maintenir à cette circonstance qu'une large fente rocheuse, remplie d'une terre jaune imperméable, forme une poche étanche qui recueille l'eau. Outre ces sources de fissures, extrêmement rares, il existe des sources de sable : on désigne ainsi des dépressions à fond de sable humide reposant sur une couche d'argile, très fréquentes dans le Kalahari; les indigènes en aspirent l'eau avec des roseaux.

En dehors de ces points isolés, l'eau n'apparaît plus que dans les fleuves et dans les rivières. Dans le Kalahari actuel, on ne peut plus considérer les lacs ni les marais comme des phénomènes hydrographiques indépendants; ils dépendent tous des fleuves qui leur fournissent de l'eau. De là, suivant l'abondance et la régularité de ces dérivations naturelles, des lacs permanents (marais de l'Okavango et du Kouando); des lacs périodiques (lac d'Etosa, vallée de l'Okavango en amont d'Andara, vallée du Zambèze en amont des chutes Victoria, lac Ngami, lagune de Mababé); des lacs taris, comme le bassin du Makarrikarri. Le régime de tous ces lacs reflète le régime des rivières.

Les vallées des fleuves et des rivières sont les régions vitales du désert. Mr Passarge décrit avec émotion l'impression profonde qu'il ressentit lorsque, après plusieurs semaines d'une marche harassante au milieu de steppes désolées, il déboucha tout à coup dans la vallée du Botletlé avec ses eaux fraîches, ses massifs de roseaux, son ruban de grands arbres. On trouve dans le Kalahari plusieurs types de régimes : les fleuves à débit permanent, les fleuves à débit périodique, les fleuves taris. Parmi les fleuves à débit permanent (Counéné, Okavango, Kouando, Zambèze), aucun ne naît au Sud du 15° lat. S. Ils prennent leur source dans les régions de pluies tropicales; ce sont ces régions éloignées qui déterminent leur régime. En particulier l'Okavango présente un curieux contraste : hautes eaux en saison sèche, basses eaux en saison pluvieuse; son inondation commence

en juin ou juillet et atteint son maximum dans le Sud en août et septembre. L'eau baisse en octobre et en novembre lorsque son contingent tropical n'afflue plus. Ce sont les fleuves à débit périodique qui reflètent le mieux le climat du Kalahari. On en compte dans le Nord beaucoup qui se gonflent en été avec les pluies; tous les affluents du Zambèze dans la région des chutes de Gonyé, tous les affluents de gauche de l'Okavango, tous les « omourambas » des sables dans le voisinage du Koubango et du Counéné, dont le lit ne présente durant la saison sèche qu'un chapelet de tronçons marécageux ou de « vleys », se remettent à couler pendant la saison humide. Mais il existe dans le Kalahari des fleuves entièrement taris; pour les uns, comme pour l'Omouramba-ou-Omatoko et l'Epoukiro, le lit ensablé ne se distingue même plus dans la topographie.

A considérer la répartition de ces types hydrologiques, on arrive à des conclusions curieuses sur le climat du Kalahari. On remarque que les fleuves tarissent s'ils ne naissent pas dans l'extrême Nord, en dehors des influences désertiques; que les fleuves à débit périodique sont nombreux dans le Nord, rares dans le Sud; que le nombre des lits fluviaux bien conservés est plus grand dans le Nord que dans le Sud. On observe que les marais de l'Okavango ne cessent pas de diminuer, que le lac Ngami a disparu, que le fleuve Ngami ne coule plus. Le Sselinda, coulée latérale de l'Okavango, était naguère encore un courant permanent navigable pour les canots; or Gibbons le trouva à sec. Livingstone constatait déjà la baisse des marais du Kouando. De nos jours, les cuvettes sableuses contenant de l'eau pure persistent dans le Nord; dans le Sud elles deviennent l'exception. De tous ces faits on peut conclure que les pluies diminuent dans le Kalahari du NNE au SSW et que cette décroissance date de longtemps déjà. Le Kalahari se dessèche.

La diminution des eaux est un fait très anciennement observé dans le Kalahari et dans l'Afrique du Sud. Le fleuve Orange roulait jadis beaucoup plus d'eau. D'après Livingstone, le district de Kourouman passait autrefois pour être très humide; beaucoup de sources, ayant déposé des tufs, ont disparu. Le fleuve Kolobeng, jadis poissonneux, cessa de couler au temps de Livingstone. Les mêmes témoignages abondent pour le lac Ngami et pour le Botletlé. Chapman, qui avait vu pleines en 1855 les cuvettes du Chansé, les trouva vides en 1861-1862; les indigènes disaient que le pays était « mort ». La source de l'Olifantskloof, qui jadis emplissait sa vallée, ne donne plus qu'une mare. D'après Chapman, la masse des eaux du lac Ngami aurait reculé de 2 à 3 milles de 1833 à 1853; d'après les indigènes, les vagues étaient parfois si fortes qu'elles jetaient les hippopotames sur le rivage; en 1861, la rive était déjà si boueuse qu'on ne pouvait pas y atterrir; en 1886, Schinz trouva sur la côte W une ceinture de roseaux assez large pour interdire la vue du lac. Le fleuve Tauche, en 1854, se jetait encore

dans le lac Ngami ; il était large de 60 pieds, très profond et, au mois d'août, rapide de 2, 3 et même 5 milles à l'heure ; aujourd'hui, il finit près de Gau. On sait aussi que même le Kouando et le Zambèze avaient jadis plus d'eau. En somme, dépôts, lits de fleuves, anciens fonds de lacs, disparitions de sources, diminution du débit des fleuves, tout nous permet d'affirmer que le pays est en voie d'assèchement et que cette évolution du climat embrasse même la zone tropicale.

Pour résister à l'assèchement, le Kalahari possède moins de ressources que la région du Congo, mais beaucoup plus que le Sahara. Nous ne trouvons dans le Sahara aucune preuve certaine d'une variation climatique pendant les temps historiques ; car le desséchement du Sahara est un phénomène bien plus ancien et plus complet que le desséchement du Kalahari. Les conditions naturelles n'y promettaient pas pour de longues périodes la conservation des richesses en eau que l'ère diluvienne y avait accumulées. A cause de la largeur énorme de la masse continentale, l'échauffement du Sahara est intense, l'évaporation énergique ; aucune barrière montagneuse n'y retient à son profit l'eau des pluies. Le bassin du Congo se trouve dans une situation plus avantageuse. Sans doute, une partie des pluies qui tombe dans le triangle compris entre le Tchad, l'Abyssinie et l'Ouganda vient, non pas de l'Atlantique, mais du bassin du Congo ; beaucoup de pluies ont donc une origine continentale et il y a dans ce phénomène pour le bassin du Congo une cause d'assèchement. Mais nous sommes ici dans la zone équatoriale si riche en précipitations ; de plus, l'eau évaporée s'y condense souvent sur place ; la région ne possède qu'un seul émissaire, le Congo, pourvu d'un puissant appareil de réservoirs, lacs et marais, bordé de forêts vierges ; enfin, à l'E, le bord du plateau des Grands Lacs détermine un haut relief sur lequel les vents W et SW déposent leur humidité. Quant au Kalahari, il se trouve par sa situation même moins bien protégé que le Congo ; mais en arrière de son bassin, sur la côte du Damaraland, un massif épais, formant barrière, reçoit les vents d'E et retient les pluies (1 500 mm. à Caconda) ; de plus, la masse continentale s'y rétrécit et l'intensité de l'échauffement solaire diminue. Ainsi la période actuelle ne paraît être, dans l'évolution du Kalahari, que le début d'une nouvelle phase désertique succédant aux pluies diluviennes de l'époque quaternaire, à la période d'oscillations climatiques qui avaient marqué le Tertiaire et à la période désertique des temps mésozoïques.

VI. — LA VÉGÉTATION.

Les hauts plateaux de l'Afrique Australe, Karrou et Kalahari, sont, par leur végétation, des steppes xérophiles. De tous côtés, ils passent à des domaines végétaux de types tout différents : à l'W, la flore déser-

tique du Namib à *Welwitschia mirabilis* qui s'étend sur la côte depuis Benguella jusqu'à l'Orange; au SW, la flore du Cap à végétaux toujours verts; au SE, la flore tropicale du Natal; au N, la zone des savanes qui empiète souvent sur le N du Kalahari et pousse des espèces tropicales jusqu'au pays des Ovambo et jusqu'au bassin du Makarrikarri.

Dans le domaine de la steppe (Karrou et Kalahari), la répartition des pluies amène une division naturelle. Non seulement la quantité des pluies diminue du NE au SW, mais encore on passe, suivant la même direction, d'une steppe à pluies d'été (Kalahari) à une steppe à pluies d'hiver (Karrou).

A la différence du Karrou, caractérisé par ses pluies d'hiver et sa végétation buissonneuse, le Kalahari présente, avec un régime de pluies d'été, une végétation à la fois herbacée, buissonneuse et arborescente ; parfois même les arbres s'y groupent en masses compactes où l'herbe disparaît. La sécheresse durant la moitié de l'année, la végétation est xérophile, excepté au bord des fleuves et des marais. On peut répartir les plantes en trois groupes, selon la manière dont elles se comportent à l'égard de l'eau : 1° les plantes de pluie; 2° les plantes d'humidité profonde; 3° les plantes d'eau vive. Les plantes de pluie doivent l'existence aux précipitations atmosphériques, pluie ou rosée ; les unes couvrent le sol d'un tapis fleuri au moment des pluies et meurent quand paraît la sécheresse ; les autres, vivaces, recueillent l'eau soit dans leurs tiges et leurs feuilles, soit dans leurs bulbes et leurs tubercules; d'autres enfin, surtout des arbustes, végètent d'une vie ralentie pendant la sécheresse et dorment. Les plantes d'humidité profonde, vivant de l'eau qui imbibe le sable jusqu'à une certaine distance de la surface, se montrent entièrement indépendantes des précipitations; les arbres et les arbustes de ce type se couvrent de feuilles et de fleurs bien avant les premières pluies, c'est-à-dire en pleine sécheresse. Parmi eux, on peut citer presque tous les Acacias si répandus dans le Kalahari et surtout les arbres et arbustes de sable profond, tels que le Mochonono (*Terminalia sericea*), le Mohata (*Erythrina latissima*), le Moroka (*Burkea Africana*), le Mohapa, le Mokabi (*Combretum herreroense*), le Mochailiri (*Commiphora?*). Enfin, parmi les plantes d'eau vive, on peut ranger d'abord tous les arbres de la steppe, qui deviennent magnifiques au bord des fleuves : le Mochonono, le Mohata, le Sitsi (*Acacia hebeclada*), le Mossou (*Acacia horrida*), le Mochoto (*Acacia giraffae*), le Mochalou (*Zizyphus mucronata*), le Motswere (*Combretum primigenium*), le Motsiara (*Terminalia prunoides*). A ces arbres et arbustes s'en joignent d'autres, habitants exclusifs des marais ou du bord des fleuves ; le Moroubou (*Combretum glomeruliflorum*, le Rivierboom des Boers, très développé sur le Limpopo), puis, sur l'Okavango, le Mokous-

chong, le Motschaba (*Ficus*?), le Motsibi, le Mocholi, le Motsouri, le Moporota (*Kigelia*).

Contrairement à ce qu'on pourrait attendre, ce n'est pas du SW au NE, dans le sens de la variation du régime pluviométrique, mais du SE au NW, dans le sens des variations du sol et de l'altitude, qu'on peut distinguer dans la steppe du Kalahari des zones de végétation, qui sont : 1° le haut Veld de l'Orange; 2° le Veld buissonneux du Béchouanaland et du Transvaal; 3° les sables du Kalahari.

Le haut Veld de l'État d'Orange continue dans ce pays la steppe du Karrou et correspond à l'extension des couches du Karrou; il s'étend jusqu'à Belfast et Middelburg dans le Transvaal. C'est un pays herbeux, presque sans arbres à cause du sol argileux, lourd et compact dans lequel les racines ne peuvent pas s'enfoncer. L'*Acacia robusta* apparaît toutefois en massifs dans les vallées. Tout ce haut plateau, âpre et rude, est éprouvé par la sécheresse, par de violents orages et par des hivers froids.

Le Veld buissonneux du Béchouanaland et du Transvaal repose sur un socle de roches primitives et primaires qui donnent un sol tantôt sableux et profond, tantôt argileux et pierreux. Il est caractérisé par le développement de la forêt buissonneuse : *Acacia giraffae*, *Acacia horrida*, *Acacia haematoxylon* (Moga), *Acacia detinens* (Mangana) dans la région de Kourouman ; *Combretum primigenium*, *Boscia Pechuelii*, *Boscia microphylla*, *Acacia ferox* dans le Béchouanaland moyen. Mais à mesure qu'on se rapproche du Limpopo vers le NE et du Matabéléland, les arbres tropicaux sans épines se multiplient et se mêlent aux arbres de la steppe, transformant le paysage végétal : *Copaifera mopane*, *Adansonia digitata*, *Aloes*, Euphorbes, *Albizzia anthelmintica* (Monato), Mokoumotou (ou arbre des fièvres), Modoumäla (Combrétacée), *Pterocarpus sp.* (Mot'ha).

Dans les sables du Kalahari, nous devons mettre à part le Kalahari du S que nous connaissons peu ; l'*Acacia giraffae* paraît y tenir une grande place, de même que des plantes succulentes comme *Citrullus Caffer* et des plantes à tubercules comme *Bauhinia esculenta* (Morama). Mais toute la région moyenne du Kalahari renferme une flore de steppe riche d'espèces et d'individus. Sur les sables rouges profonds, on voit se développer la forêt buissonneuse des Mochonono, des Mohata, des Sitsi, des Mochailechaile (*Dichrostachys nutans*). Sur les sables mobiles, le Moroka, seul ou avec le Mahapa, forme des bois assez clairs, sans sous-bois. Dans les fonds humides tapissés d'humus pousse un buisson plus épais, plus dru, plus riche : ce sont surtout des acacias, comme le Moga, le Mossou, le Mangana, le Moloto, puis le Motsiara, le Mochailechaile et le Sitsi. Les surfaces calcaires se couvrent d'herbes (*Aristida*), auxquelles se mêlent des buissons de *Salsola* et d'*Elephantorrhizza Burchelli*. Sur les sommets élevés qui reçoivent plus d'eau,

se groupent de petites oasis tropicales avec des Baobabs et des Moroula (*Sclerocarya Schweinfurthi*). Enfin dans les marécages prospère une flore riche et magnifique où les arbres de la steppe se joignent aux arbres des stations aquatiques. Ici encore, sur les sables du Kalahari, à mesure qu'on avance vers le NE, on gagne insensiblement la zone des savanes tropicales caractérisées par le Palmier et le Baobab. La savane pousse même des pointes sur le domaine du sable; dans le bassin de Makarrikarri et dans le Madenassa, on est déjà en savane; presque plus d'acacias, mais déjà beaucoup de Baobabs, de Mopane (*Copaifera mopane*) et de Monato; de même, au S de l'Okavango, par 19° lat. S, les arbres à feuilles caduques l'emportent à tel point que les buissons épineux manquent pour construire les kraals à bétail. Vers le NW, le bassin d'Etosa avec ses champs d'*Aristida* et ses buissons de *Salsola* appartient encore au Kalahari; mais, à Ondonga, par 18° lat. S, commence le monde tropical avec ses Palmiers, ses *Diospyros*, ses *Sclerocarya*.

D'ailleurs, cette limite assez imprécise entre la savane et la steppe n'a pas cessé de reculer vers le N. La botanique nous confirme le changement climatique dont la géologie nous a donné la preuve. La présence d'espèces tropicales isolées au milieu du Kalahari indique qu'une période humide a jadis favorisé l'extension de ces espèces vers des régions maintenant plus riches; le pays s'étant asséché, elles ont dû reculer vers le Nord; seules, des circonstances localement favorables ont permis à quelques témoins de se maintenir; ainsi le Mopane forme un îlot à l'W de Makausdorp, entre le Kaudoum et le Chadoum; le Mokouti (*Brachystegia spicaeformis*) se montre comme perdu à l'extrémité NE du plateau du Kalahari, près de Loalé; le Motsaoli existe encore dans le Kalahari central, en même temps que le *Pterocarpus erinaceus;* le Baobab se rencontre dans le pays des Ovambo et dans la région du Tauche. Toutes ces stations végétales sont les derniers témoins d'une ancienne forêt de caractère tropical qui s'étendait, à une époque plus humide, jusque sur les sables du Kalahari central. Ainsi, dans l'étude du Kalahari, tout se ramène au problème qui a été le pivot des recherches de Mr Passarge et qui donne à son livre son intérêt et son unité : les variations du climat du Kalahari et l'assèchement progressif du pays.

A. Demangeon,
Chargé de cours de géographie
à l'Université de Lille.

LA RÉGION DE JAKOBSHAVN

(GROENLAND)

Les levés topographiques et les recherches scientifiques auprès des établissements du Groenland se poursuivent depuis 1878 sous la direction d'une Commission subventionnée par l'État Danois [1]. Elle a déjà accompli un travail considérable, dont les résultats sont publiés dans les *Meddèlelser om Grønland* qui en sont à leur trente et unième tome. Pourtant, malgré cet effort et celui des autres nations, on n'est pas encore arrivé à une vue d'ensemble sur la géographie de cette terre. En été 1902, et du printemps de 1903 à l'automne de 1904, elle me confia le soin d'étudier la géologie et les phénomènes glaciaires de la région du fjord de Jakobshavn. Bien que mes recherches aient porté principalement sur la glaciation, j'ai pu me livrer à des observations d'ordre géographique dont je présente ici l'exposé.

Entre 60° et 83°39′ lat. N, 20° et 70° long. W Gr. s'étend la masse insulaire du Groenland, dont la côte occidentale, la plus accessible, nous est déjà assez bien connue jusqu'au plus hautes latitudes. La région que j'ai étudiée est située entre 68°30′ et 70° lat. N, soit une longueur de 160 km. Elle est bornée, d'un côté, par la baie de Disko, de l'autre, par l'Inlandsis qui laisse seulement à découvert 35 km. d'Est en Ouest. Les terres libres de glace sont beaucoup plus étendues plus au Sud, où elles atteignent une largueur de 200 km. Si l'on tient compte de la grande île Disko, comme il est légitime, on obtient une largeur de 250 km. qui diminue de plus en plus vers le Nord et vers l'extrémité Sud du Groenland.

On peut caractériser cette bordure, au point de vue géographique, en disant que c'est une zone gneissique profondément influencée par le régime glaciaire. Comme tous les pays analogues, elle est morcelée par une série de fjords et divisée en une quantité d'îles et d'îlots. Le relief est arrondi et mou, le paysage monotone et sans beauté, toujours les mêmes roches sculptées par les mêmes agents.

Géologie. — La constitution géologique de la région de Jakobshavn est d'une extrême simplicité, ainsi, d'ailleurs, que celle de presque

1. Elle comprend l'amiral C. F. Wandel, l'hydrographe connu (*XIIe Bibl. 1902*, n° *109*) qui dirigea l'expédition de l'« *Ingolf* », président; K. J. V. Steenstrup, géologue et glacialiste; G. Holm, capitaine de vaisseau, qui conduisit la célèbre expédition des « *Weiberboote* » (Konebaadsexpedition) sur la côte orientale du Groenland (1883-1885).

toute la côte occidentale. Les terrains archéens dominent, c'est-à-dire, en fait, le gneiss. Le plus souvent il est gris, mais il peut aussi être rougeâtre et alors cette teinte devient celle de toute la région, à moins que la végétation ne recouvre complètement la roche. Sur quelques points on trouve en plus grandes masses des intercalations de schistes amphiboliques et de micaschistes. Comme ces roches sont plus tendres que le gneiss, elles ont moins résisté à l'érosion glaciaire.

Les filons de granite, assez fréquents, ne jouent pourtant qu'un rôle subordonné relativement au gneiss. Toutefois le granite peut former des montagnes entières. Les Groenlandais ont reconnu combien elles diffèrent d'aspect des reliefs gneissiques et ils leur ont donné des noms particuliers qui expriment leur caractère plus massif. Les filons de diabase apparaissent bien plus rarement.

Les autres parties de la côte occidentale présentent en général la même structure, mais avec quelques différences assez importantes. Tout d'abord il nous faut mentionner les immenses nappes basaltiques de l'île de Disko et de la région plus septentrionale. Elles ne reposent pas directement sur les roches anciennes, mais entre le gneiss et le basalte il y a une couche de sables fossilifères qui peuvent être rapportés au Crétacé supérieur et au Tertiaire [1] : le basalte est donc d'âge tertiaire. Les régions qu'il recouvre (plus de 20 000 kmq.) présentent un tout autre aspect que les zones gneissiques, on peut s'en rendre compte même à distance ; ce sont de grandes surfaces tabulaires avec des rebords abrupts en gradins.

En dehors de ces régions le gneiss domine, comme on l'a dit. Mais ordinairement il est recouvert de dépôts morainiques plus ou moins épais. Parfois, surtout sur les hauteurs, ils font complètement défaut ou se réduisent à des blocs erratiques isolés ; dans les dépressions, au contraire, leurs amas peuvent être considérables [2]. En quelques points les débris transportés par les glaciers ont été précipités dans l'eau d'un fjord ou d'un lac ; lorsque les glaciers se furent retirés et que la terre se releva, ces dépôts réapparurent sous la forme de terrasses le long des fjords. Les anciens dépôts littoraux, à la suite d'un mouvement négatif, constituent maintenant des plaines, d'étendue insignifiante il est vrai [3]. Les couches formées sous la mer, à l'extrémité, contiennent

1. On a trouvé un grès non fossilifère, sur une bien moins grande étendue, dans un des fjords du Sud.

2. Même les sommets les plus élevés de la région de Jakobshavn sont jonchés de blocs erratiques, qui prouvent que jadis l'Inlandsis les a recouverts. A l'origine, les dépôts morainiques ont été plus épais sur les hauteurs ; les parties les plus ténues furent emportées par le vent et les eaux jusque dans les vallées ; les pierres restèrent seules en place, et les pentes rocheuses, parsemées de ces cailloux, ont un aspect désert et désolé.

3. Parfois ces dépôts marins sont situés juste à l'extrémité d'un glacier : ce sont de véritables deltas. Lorsque la glace s'étendait plus loin et que la terre était plus bas, ceux des glaciers qui finissaient dans un fjord y accumulaient des débris

de nombreux fossiles, dont la plupart appartiennent à des espèces arctiques. Pourtant j'ai trouvé des espèces de climat tempéré, comme des *Zirphaea*, ce qui implique l'existence d'une époque de chaleur au Groenland après le Tertiaire. Cette question serait à reprendre [1].

Le Groenland ne contient guère de minéraux utiles. Signalons seulement l'emploi que faisaient jadis les indigènes de la pierre ollaire (talc) dont on trouve un peu partout des gisements plus ou moins importants. Autrefois ils en fabriquaient des vases de toute espèce; ils s'en servent encore pour leurs lampes à graisse de baleine ou de phoque. Ils n'ont jamais connu l'art de la poterie, car on ne rencontre que très rarement une argile suffisamment malléable. Actuellement les poteries sont importées du Danemark et le talc perd de plus en plus son importance. Les lignites découverts dans la série crétacée et tertiaire de l'île de Disko et de la péninsule de Nugssuak fournissent un bon combustible, mais qui n'est naturellement utilisé que sur place. Toutefois l'administration danoise en a organisé, récemment, l'exploitation régulière. La cryolite, qui ne se trouve qu'en un seul point au Sud du Groenland, a une grande importance pour l'administration, mais non pour les indigènes. Peut-être aussi utilisera-t-on davantage dans l'avenir les quelques gisements de graphite du Nord. Mais, en somme, le Groenland ne renferme aucune richesse minérale qui favorise l'activité humaine.

Morphologie. — La surface topographique actuelle des masses rocheuses plissées et soulevées n'a plus, naturellement, aucun rapport direct avec leurs formes primitives. Des quantités énormes de débris ont été enlevées par la dénudation, par l'érosion glaciaire en particulier. Partout, j'ai trouvé les traces d'une forte compression et constaté l'ablation de parties entières des plissements. On ne peut évaluer exactement l'importance de la dénudation. En Norvège, Brögger admet qu'elle a porté sur 5 000 à 10 000 m. d'épaisseur : on doit s'attendre à trouver une estimation analogue pour le Groenland. Si l'influence de la tectonique sur le relief n'apparaît pas dès l'abord, elle n'en existe pas moins et le modelé est, dans bien des cas, en rapport avec la nature et la direction des couches. Ainsi, quand le gneiss surplombe des roches plus tendres, schistes amphiboliques ou micaschistes, celles-ci se désagrègent plus facilement, leurs éléments se dissocient par le gel; les couches supérieures, perdant leur support, tombent et leurs débris s'amoncellent au pied de la falaise; le plus souvent, toutefois, ils sont emportés par l'érosion glaciaire qui adoucit aussi les

que les eaux de fonte aplanissaient; les parties les plus lourdes restaient près de l'extrémité du glacier, et les plus fines étaient entraînées plus loin. J'ai rencontré plusieurs fois ce type de plaines.

1. Voir M. C. Engell, *Eine nachtertiäre Wärmeperiode in Grönland* (*Petermanns M.*, LI, 1905, n° 4, p. 90, carte à 1 : 500 000 pl. 8).

arêtes vives. Les détails du modelé sont très souvent façonnés d'après ce processus. Pour les accidents plus importants, leur origine est naturellement plus obscure. Pourtant, j'ai constaté dans certains cas ce même processus et, d'après les descriptions d'autres observateurs, il semble avoir été très fréquent. Mais le relief semble avoir été déterminé par des systèmes de fentes plus souvent que par la direction des couches. Partout dans la zone gneissique ces fentes ou diaclases morcellent le sol sur des étendues parfois considérables. En bien des endroits, il est visible que les vallées leur sont parallèles; ailleurs, la ligne de côte dépend étroitement de leur direction; la grande falaise abrupte a sans doute été formée par cette action tectonique combinée avec l'effet du gel. Sous cette falaise, comme sous les murailles formées par la décomposition de roches tendres, on trouve ordinairement des blocs de plusieurs mètres cubes.

L'altitude reste assez faible dans la région que j'ai visitée. Les plus grandes hauteurs n'atteignent que 600 m. D'après mon estimation — je n'ai pu faire de levés précis, — l'altitude moyenne, à l'Est de la baie de Disko, ne dépasse guère 200 m. Elle augmente considérablement au Nord comme au Sud. Les points les plus élevés se trouvent dans le district d'Umanak, dans l'Extrême Sud, et près d'Angmagsalik sur la côte orientale; les sommets atteignent 2 000 m. Le géant du Groenland se trouve à l'Est, dans le fjord François-Joseph : la hauteur du Mont Petermann est évaluée à 3 450 m. Les sommets de plus de 1 000 m. sont d'ailleurs fréquents dans toute l'île. D'après les descriptions des voyageurs, ces sommets élevés n'ont pas été recouverts par l'Inlandsis qu'ils ont toujours dominée, comme les « nunatak » actuels[1].

Les fjords. — L'origine des fjords a été l'objet de nombreux travaux; pourtant elle reste controversée. Comme ils semblent n'exister que dans des régions soumises à la glaciation, on a pensé, naturellement, que celle-ci leur avait donné naissance. Certains savants, qui lui refusent une action aussi considérable, expliquent les fjords par le creusement des eaux courantes et de la mer. On sait que les mers du Groenland, à une période géologique relativement récente, étaient beaucoup plus bas que maintenant[2]. Mais cette théorie ne peut rendre compte de plusieurs caractères essentiels des fjords, comme leur division en bassins séparés et leur forme en cuvette dans leurs plus

1. Quelques plantes s'y sont vraisemblablement maintenues pendant l'époque glaciaire. Toutefois un grand nombre des plantes que nous trouvons dans le Sud, à de basses altitudes, n'auraient pu supporter le froid de cet âge; elles se sont introduites dans la suite.

2. En effet, les terrasses marines de dépôt, qui ne sont pas rares, se rencontrent à près de 100 m. Les terrasses marines d'érosion, qui sont aussi une preuve d'une plus grande élévation de la mer à une époque antérieure, se voient très rarement. Je n'en ai découvert qu'une seule, dans le Torsukatak, à 50 m. de hauteur. Elles sont beaucoup plus fréquentes en Norvège, sans doute parce qu'elles n'y ont que peu ou point subi de dégradation par le gel.

grandes profondeurs. Ces caractères excluent l'idée d'une érosion fluviale ou marine. On n'a pas encore entrepris de recherches systématiques et de travaux topographiques détaillés dans les fjords du Groenland.

Dans la région que j'ai étudiée, j'ai pourtant pris assez de mesures pour pouvoir esquisser une théorie de leur origine. D'après mes sondages, leur ressemblance est complète avec les fjords des autres régions typiques : on y retrouve exactement la même division en bassins et la forme en cuvette des fjords norvégiens[1]. Leur modelé ne provient donc pas de l'érosion marine ou fluviale, mais de l'action glaciaire. Sans doute, les mêmes influences que trahit le relief du sol émergé se sont fait sentir également dans la formation des fjords et des échancrures du rivage. Un fjord, c'est, jusqu'à un certain point, une vallée envahie par la mer. Les fjords reproduisent donc les principaux traits des vallées. Or celles-ci ont été déterminées dans leur direction, soit par les diaclases, soit par cette décomposition des roches que nous avons étudiée : il en est de même pour les fjords. Comme dans les vallées, la glace a entraîné les produits de cette décomposition et, inversement, déposé des amas morainiques : ce sont ces amas qui rendent plus considérables les différences de niveau entre le fond des bassins et les seuils qui les séparent. J'ai eu la preuve pour un fjord que la direction était parallèle à celle des diaclases et, par suite, que son origine était due à ces fentes tectoniques. Fort vraisemblablement, ce sont des systèmes de diaclases qui donnent aux fjords et aux « sunds » du Sud du Groenland le parallélisme remarquable qui les caractérise sur une aussi grande étendue. L'érosion glaciaire a accentué certains traits de la topographie primitive ; elle en a adouci d'autres. Cette dénudation fut particulièrement énergique dans la région basse de la baie de Disko qui, précisément en raison de sa faible altitude, fut recouverte d'énormes masses en mouvement. Il est encore possible que quelques fjords, ou quelques-uns de leurs éléments, proviennent de l'ablation de roches moins résistantes. Sans oser rien affirmer à ce sujet, j'ai remarqué qu'une partie du fjord de Jakobshavn est parallèle à la direction des bancs : peut-être y aurait-il eu décomposition d'une couche plus tendre.

En somme, on peut admettre que la topographie préglaciaire différait peu, dans ses grands traits, du relief actuel. La glace a émoussé les arêtes et les pointes, elle a arrondi la surface des roches (les roches polies abondent), elle a débarrassé les vallées des blocs éboulés sous

1. De même les profondeurs sont considérables. Dans le fjord de Torsukatak, la sonde descendit à 760 m., et même à 40 km. en amont de l'embouchure, elle rencontrait encore des fonds de 600 m. Les profondeurs sont bien moindres hors du fjord : elles ne sont que de 200 m. dans la baie de Disko, d'après les quelques sondages qui y ont été exécutés.

l'action de la gelée. Sa force de transport en fait un puissant agent de dénudation. Mais, en soi, ce n'est peut-être pas un puissant agent d'érosion : telle est la conclusion à laquelle conduisent les stries glaciaires, dont les directions se croisent assez fréquemment. Sur la surface du rocher, au milieu d'une large vallée, on voit parfois se croiser deux systèmes de stries, les unes orientées d'E en W, par conséquent dans la direction selon laquelle l'action glaciaire s'est exercée avec les plus grandes masses, et les autres orientées d'amont en aval. Les premières appartiennent à la grande extension des glaces et les deuxièmes à une période glaciaire secondaire, plus ancienne ou plus récente, où la glace moins puissante devait suivre les sinuosités des vallées. De temps en temps, ces deux systèmes sont tellement semblables qu'on ne peut absolument pas déterminer leur âge relatif. Peu nous importe, mais ce que nous retenons, c'est que, dans l'intervalle du creusement de ces stries, une épaisseur considérable de glace fut charriée par-dessus cette surface ; par suite, s'il y a une telle similitude entre les stries, c'est que l'érosion glaciaire n'a pas grande action sur les roches résistantes. Quant à sa puissance comme agent de transport, c'est tout autre chose.

Le climat. — Par sa latitude, le Groenland n'appartient qu'en partie à la zone polaire, puisque son extrémité Sud atteint le 60° qui passe à Kristiania. Mais les conditions locales en font bien une terre polaire dans tout son ensemble, à part quelques petites oasis au fond de certains fjords du Sud. On sait qu'un courant froid descend le long de la côte orientale pour se recourber au cap Farvel et remonter vers le Nord le long de la côte occidentale. Ce courant polaire amène des eaux froides et une grande quantité de glaces de dérive ; aussi les établissements du Sud sont-ils très difficiles d'accès, surtout au printemps et en été. L'été est donc relativement froid et l'hiver relativement chaud. Julianehaab, la plus grande colonie du Sud (61° lat. N), n'a que 7°,7 comme température moyenne de juillet, alors que Kristiania (60°) a 17° : il est vrai que la première station appartient à un climat maritime, et la seconde à un climat continental. Par contre, la moyenne de janvier de Julianehaab (— 8°) n'est pas beaucoup plus faible que celle de Kristiania (— 4°,4). La température d'été le long de la côte occidentale ne s'abaisse pas vers le Nord autant qu'on s'y attendrait. Ainsi Jakobshavn (69° N) a 7°,5 en juillet, presque autant que Julianehaab, et même Upernivik (72° N) a en ce mois 5°. Il faut ajouter toutefois que l'été est beaucoup plus court dans le Nord, ce qui a une grande influence sur la végétation. Quant à la température d'hiver, elle s'abaisse rapidement vers le Nord : Jakobshavn a en février — 19° et Upernivik — 22°,5. Dans la baie de Disko, le thermomètre descend à — 30° et encore plus bas ; ordinairement, pourtant, les plus grands froids ne sont que de — 20 à — 25°. Ils ne sont point trop pénibles. J'ai pu, chaque

jour, poursuivre mes levés dans les fjords; en effet, la mer étant complètement couverte de glaces, la zone des hautes pressions s'étend loin vers l'Ouest, et avec elle, la zone des calmes. La température moyenne annuelle, au Groenland, est partout au-dessous de 0. Aussi le sol reste-t-il gelé en été à une faible profondeur. Dans le fjord de Jakobshavn plusieurs observations m'ont montré qu'au milieu d'août le sous-sol est gelé à une profondeur variant de $1^{m},30$ à 2 m. La différence vient des caractères physiques de la terre : un sol très meuble subit plus profondément le dégel qu'un sol argileux.

Les vents sont très variables. Il semble pourtant que l'Inlandsis soit, comme il est normal, le siège d'un anticyclone dont proviendraient les vents dominants, d'Est sur la côte occidentale, d'Ouest sur la côte orientale. Les cyclones qui remontent le détroit de Davis amènent naturellement des variations. En été, de plus, la bordure libre de glaces se réchauffe plus que la mer et provoque par suite l'arrivée de vents d'Ouest. Pourtant au bord de l'Inlandsis, d'après mes observations, les vents d'Est restent fréquents. Le passage de minima sur l'Atlantique peut déterminer la descente du föhn. Dans la baie de Disko il vient du Sud-Est; le thermomètre monte rapidement (le Dr H. Stade a observé une élévation de 12° en quelques secondes dans le fjord d'Umanak); l'air est très sec pendant tout son passage et provoque une somnolence chez quelques personnes; les nuages, d'aspect très particulier, sont ovales, avec des contours très nets; d'ailleurs ils sont peu nombreux et presque immobiles. Les vents soufflent toujours d'une façon très brusque et souvent avec une extrême violence.

La neige ne tombe jamais dans le Nord du Groenland en telle abondance qu'on ne puisse toujours discerner les détails de la topographie. Dans le Sud, il en est tout autrement. Ce n'est que dans le Sud qu'on emploie les skis; inversement, ce n'est que dans le Nord qu'on se sert de traîneaux à chiens. Le cercle polaire, qui passe près d'Holstensborg, marque à peu près la limite entre les deux zones. L'arrivée du föhn fait fondre la neige et, au début de février, la région de Jakobshavn présente parfois un aspect printanier pendant quelques jours. La neige peut tomber en plein été, mais elle disparaît vite en juin, juillet et août, et les précipitations se font alors sous forme de pluie. Elles sont fort irrégulières : il est assez fréquent qu'elles fassent défaut tout un mois.

Octobre marque le début de l'hiver : la neige ne fond plus, les lacs d'eau douce se couvrent de glaces. L'automne et le commencement de l'hiver ont un temps très incertain, souvent de fortes tempêtes. C'est la saison la plus redoutée par les Groenlandais, surtout pour le commerce et la pêche. A la nouvelle année les froids extrêmes débutent. Les fjords et les lacs se couvrent peu à peu de glaces qui, si le froid persiste, s'étendent jusque sur la mer; dans les hivers rigoureux, toute

la baie de Disko est prise, et on peut la traverser en traîneaux. La saison de chasse commence pour les Groenlandais quand la glace est épaisse. Avec des rets, les « filets des glaces », qu'ils placent entre les pointes rocheuses ou les icebergs, ils capturent les chiens de mer (*Phoca fœtida*), qui ne peuvent voir le piège dans l'obscurité. Par des trous de la glace ils prennent à l'hameçon le flétan (*Hippoglossus hippoglossoides*) et une sorte de squale, le *Somniosus microcephalus*. Le premier contribue à leur nourriture ou s'exporte salé au Danemark; le second est recherché pour l'huile de son foie qui est aussi exportée.

En avril le soleil devient si fort que les grands froids cessent. La glace fond autour des pointes rocheuses. On voit près de ces filets d'eau, si ennuyeux à traverser dans les hivers tempérés, quelques palmipèdes, des eiders, de grands cormorans, des mouettes. Le bruant de neige arrive dans les derniers jours d'avril (*Emberiza nivalis*) ou au début de mai (*Emberiza lapponicus*). Le mois de mai, quoiqu'on y puisse encore employer les traîneaux à chiens, et la première moitié de juin, représentent le printemps. Au milieu de juin l'été commence. Les Groenlandais quittent leur hivernage pour les lieux de chasse d'été. Les plantes fleurissent; les insectes, les araignées paraissent. En juillet on est au fort de l'été. Le thermomètre peut atteindre 20° et plus. Août est encore chaud; de même ordinairement les quinze premiers jours de septembre, mais alors le temps devient incertain : c'est l'automne.

L'Inlandsis et les glaciers de plateau. — Leur cause est dans le climat. Sur la bordure littorale, de grandes étendues sont au-dessus de la limite d'enneigement, aussi bien au Nord qu'au Sud. J'ai constaté que, dans la baie de Disko, cette limite coïncide avec la courbe de 800 m. Dans le Sud du Groenland, elle n'est pas plus élevée comme on pourrait le croire : le surplus de précipitations neigeuses compense la différence de température.

Les glaciers de plateau (*Hochlandeis*) et les glaciers de vallée qui s'en détachent offrent une similitude complète avec ceux de la Norvège et des Alpes. Ainsi ils sont sujets à des variations sur lesquelles, malheureusement, nos connaissances restent bien fragmentaire. L'Inlandsis ne se distingue de ces glaciers de plateau que par ses énormes dimensions : elle couvre presque entièrement les 2 200 000 kmq. du Groenland. Nous possédons maintenant quelques données sur cette immense calotte glaciaire grâce aux levés et aux explorations de A. E. Nordenskjöld, F. Nansen, R. E. Peary et T. V. Garde. La plus grande élévation atteinte par Nansen fut de 2 720 m. (64° lat. N). Plus au Nord, l'altitude augmente : 3 450 m. au pic Petermann, 2 500 m. dans l'Extrême Nord d'après Peary. Dans l'Extrême Sud, Garde trouva 2 300 m. On peut dire que la ligne de faîte de l'Inlandsis suit une

direction méridienne, un peu à l'Est de l'axe médian du pays, s'élevant au centre pour s'abaisser aux extrémités. L'épaisseur de la glace est inconnue. Nansen l'évalue de 1 700 à 2 000 m., mais ce chiffre semble exagéré.

Vue de la bordure littorale, l'Inlandsis présente une surface grise uniforme qui s'élève très lentement vers l'horizon. Certaines parties semblent sombres et certaines sont brillantes. Ce ne sont que des aspérités de la surface inégalement éclairées qui s'obscurcissent ou s'illuminent selon la position du soleil. Si l'on s'avance un peu, on remarque que la surface présente de moins en moins de corps étrangers[1]. Ils ne se rencontrent que sur une bordure relativement étroite, et là même il n'y a jamais de moraine superficielle[2]. On y trouve une couche extrêmement mince de poussière, que Nordenskjöld appelait la cryoconite, tout à fait semblable aux fines poussières déposées par le vent sur les glaciers des Alpes et des autres montagnes. Elle favorise la formation sur la bordure de nombreuses cavités verticales, profondes de quelques décimètres et larges de quelques centimètres seulement. Outre ces cavités cylindriques (les trous à cryoconite de Nordenskjöld), j'ai observé des cavités ouvertes vers le Sud et inclinées de 45° sur l'horizontale, analogues aux cavités solaires des glacialistes alpins. D'après Nansen, la surface de l'Inlandsis est légèrement ondulée. Près de la côte, les ondulations sont mieux marquées, elles sont plus aplaties et plus allongées vers l'intérieur. Elles correspondent aux inégalités du sol sur lesquelles la glace charriée doit se mouler. Sur le bord, j'ai vu souvent le sol comme luisant sous sa couverture de glace.

Le bord de l'Inlandsis a au moins 8 000 km. de long; il atteint la mer en une centaine de points au moins, mais en 25 endroits seulement par des fjords glaciaires, c'est-à-dire des fjords plus ou moins remplis de glace de dérive. Les côtes du Nord et de l'Extrême Nord donnent naissance à peu d'icebergs. Celles de l'Est en produisent moins que celles de l'Ouest, parce que le faîte de l'Inlandsis se trouve plus loin de celles-ci. Sur la côte orientale, la production des icebergs se concentre au Sud, et au Nord sur la côte occidentale.

Le plus méridional des grands fjords glaciaires est celui de Jakobshavn, long de 30 km., large de 4 km. en moyenne. Des observations répétées montrent que depuis 1850 il a reculé régulièrement vers l'Est et qu'il est moins élevé de 10 m. sur certains points, de 20 m. sur d'autres. D'après la tradition locale, il finissait jadis à un relèvement du fond, peut-être constitué par une ancienne moraine

1. Selon Nansen, l'intérieur de l'Inlandsis en est complètement dépourvu.
2. Les amas auxquels on serait tenté de donner ce nom sont des moraines de fond relevées vers la surface par le mouvement du glacier.

frontale, sur lequel les grands icebergs viennent encore s'échouer et s'accumuler, si bien que le fjord est toujours rempli de « glace de vêlage » (*Kalbeis*). Or le seuil est aujourd'hui distant de 20 km. de la falaise verticale, haute de 80 m. à pic qui termine le glacier. Il serait intéressant de rechercher si les autres glaciers sont aussi en voie de décroissance [1].

Le glacier s'avance avec une extrême rapidité, comme tous les grands glaciers du Groenland : elle atteint, d'après mes observations, 19 m. par jour. Au milieu, où je n'ai pu fixer de repères, elle est sans doute encore plus grande. Elle diminue sur les bords jusqu'à devenir insensible. Admettons comme vitesse moyenne 15 m. par jour, comme hauteur moyenne 50 m.[2]; la largeur du glacier est de 4 km. Comme la glace est huit fois et demi moins dense que l'eau de mer, la partie immergée est huit fois et demi plus haute que la partie découverte. Nous obtenons donc comme hauteur totale 50 m. + (50 × 8,5) = 475 m. et pour l'avancée journalière du glacier dans la mer 475 m. × 4 000 × 15 = 28 500 000 mc. Une partie fond dans l'air ou dans l'eau; mais il doit nécessairement arriver que la masse se détache tôt ou tard. Ce détachement, ce « vêlage » (*Kalbung*), se produit perpétuellement, même en hiver, donnant naissance à un iceberg ou à du *Kalbeis*, selon que le morceau arraché est plus ou moins gros.

On n'est pas encore d'accord sur le processus de ce « vêlage », les observations étant encore peu nombreuses. Il diffère d'ailleurs de glacier à glacier. On croit ordinairement qu'il se produit par poussée (*Auftrieb*). Cela ne semble pas le cas dans le fjord de Jakobshavn. On y voit de temps en temps, surtout au printemps et au début de l'été, de grands icebergs non renversés [3]. Leur surface est inégale, dentelée et crevassée comme celle des glaciers [4]; ils ont la même couleur grise, provenant de la poussière; de même encore, leurs rebords sont verticaux et blancs. Ils n'ont pas été formés par poussée, car ils ont exactement la même hauteur que le glacier [5] : ils ont été formés par sectionnement. En août 1904, je pus voir se détacher du glacier un énorme bloc terminal, de couleur blanche, qui mesurait au moins

1. Voir M. C. Engell, *Über die Schwankungen des Jakobshavn-Gletschers* (*Petermanns M.*, XLIX, 1903, p. 121-123, carte à 1 : 200 000 pl. 11); analysé dans la *XIIIe Bibliographie 1903* (15 sept. 1904), n° 987.

2. Ce chiffre peut sembler trop faible, mais la surface est tellement crevassée que la masse compacte du glacier n'a pas, comme épaisseur, les 80 m. de la falaise terminale.

3. On sait que la plupart des icebergs se renversent après s'être détachés du glacier, parce que leur hauteur est disproportionnée avec leur base. Leur surface est unie et blanche. En particulier toute la masse de *Kalbeis* qui remplit le fjord entier est de couleur blanche.

4. Les Esquimaux les nomment Mañitsok, « raboteux ».

5. Du moins, je n'ai jamais constaté de différence certaine.

2 km. de long sur 1 km. de large. Des deux côtés de la fente de séparation, la hauteur était la même. Je ne crois donc pas à la possibilité de « vêlages » par tuméfaction dans le fjord de Jakobshavn. Peut-être jouent-ils un grand rôle pour d'autres glaciers. Le *Kalbeis* des petits glaciers littoraux provient de simples éboulements. La lenteur du mouvement de ces glaciers permet à la mer d'éroder leur base de façon que le haut s'éboule. Le rebord redevient alors vertical, pour ensuite s'incliner de plus en plus vers la mer[1].

M. C. Engell,
Privatdozent à l'Université de Copenhague.

1. M. C. Engell. *Einige Beobachtungen über die Kalbungen im Jakobshavner Eisfjorde und den benachbarten Fjorden* (*M. der k. k. G. Ges. Wien*, XLVIII, 1905, p. 426-433, 3 fig. schémas).

Traduit de l'allemand, sur le manuscrit de l'auteur, par Jules Sion.

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

LA PREMIÈRE EXCURSION GÉOGRAPHIQUE INTERUNIVERSITAIRE

(BRETAGNE, 1905)

Depuis plusieurs années, des excursions géographiques étaient organisées dans diverses Universités françaises, notamment à Paris, Lyon, Lille, Rennes. L'idée de coordonner ces efforts de façon à pouvoir entreprendre des excursions plus longues et plus lointaines, révélant aux étudiants des aspects vraiment nouveaux pour eux, a pris corps pour la première fois au printemps de 1905.

A la suite d'un échange de vues provoqué par l'Université de Rennes, on s'est mis d'accord sur le plan suivant. Une excursion interuniversitaire serait organisée chaque année dans un centre différent, chaque Université y envoyant ses deux ou trois meilleurs étudiants géographes. Les étudiants devraient être défrayés entièrement de toute dépense et choisis en conséquence d'une façon rigoureuse par les professeurs compétents, qui, autant que possible, les accompagneraient.

Le projet a été soumis à Mr Bayet, directeur de l'Enseignement supérieur, qui en a saisi immédiatement le haut intérêt. Le Ministère de l'Instruction publique a fourni les fonds nécessaires à payer les déplacements en chemin de fer. Chaque Université défrayait d'autre part ses étudiants des frais d'hôtel. Les Compagnies de chemin de fer ont très libéralement accordé les réductions d'usage pour les Congrès. On a la certitude de retrouver à l'avenir le même concours de bonnes volontés et les mêmes appuis.

La première excursion géographique interuniversitaire a eu lieu en Bretagne, sur l'invitation du professeur de géographie de l'Université de Rennes, qui l'a dirigée du 1er au 6 juin 1905.

Le 31 mai, les excursionnistes, au nombre de 28, se réunissaient au Laboratoire de géographie de l'Université de Rennes. Ce groupe était formé par 10 étudiants de l'Université de Paris, élèves de l'École Normale Supérieure ou de la Sorbonne, 3 élèves de l'Université de Lille, 1 de Nancy, 1 de Lyon, 2 de Dijon, 1 de Montpellier, 1 de Bordeaux, 3 de Rennes. MMrs Gallois, professeur de l'Université de Paris, Auerbach de Nancy, Demangeon de Lille s'étaient joints à leurs étudiants.

Le 1er juin était consacré à l'étude de la structure appalachienne de la Bretagne, dans les plateaux siluriens traversés par la Vilaine au Sud de Rennes. Cette course de 30 km. offrait une initiation particulièrement suggestive à la constitution de la Bretagne et aux relations du milieu physique

avec la géographie biologique et humaine. Le 2 juin, l'excursion visitait la côte à rias du Trégorrois (Paimpol, Bréhat, estuaire du Trieux). Le 3 juin, elle s'enfonçait au cœur des parties les plus sauvages de la Bretagne intérieure, et errait au milieu d'un brouillard glacé sur les landes des Monts d'Arrée. Le 4, elle traversait le bassin de Châteaulin et la Montagne Noire. Le 5 était consacré à l'étude détaillée d'un de ces *Finistères* bretons si curieux à tous égards, cette presqu'île d'Audierne terminée par la pointe du Raz, qui, sous le nom de « Cap », forme un petit monde à part, aussi bien au point de vue humain qu'au point de vue physique. La dernière journée révélait enfin aux excursionnistes des aspects nouveaux des côtes bretonnes : la régularisation du littoral entre Lorient et Quiberon et l'évolution si particulière du Morbihan.

Pendant toutes ces pérégrinations, souvent assez rudes, rien n'a été sacrifié aux distractions ni à l'apparat, et la discipline vraiment remarquable qui a régné dans cette caravane de jeunes gens, l'endurance montrée par tous, l'attention soutenue prêtée aux démonstrations, ont prouvé qu'on ne s'était pas trompé en comptant sur l'intérêt qu'éveillerait une pareille tentative.

Un compte rendu détaillé de cette excursion ne sera pas publié ici [1]. Mais les *Annales* donneront prochainement un article résumant, sous forme d'un aperçu général de la structure de l'Armorique, la plupart des observations inédites présentées aux membres de cette tournée géographique.

L'institution des excursions géographiques interuniversitaires peut être considérée comme fondée. Le printemps de 1906 verra de nouveau les jeunes géographes, accourus de tous les coins de la France, parcourir une des régions les plus curieuses de notre sol. C'est à Montpellier que le rendez-vous est fixé. La visite du Bas Languedoc, du massif de l'Aigoual et des Causses, promet d'être, sous la direction de Mr Flahault, d'un haut intérêt scientifique.

Emmanuel de Martonne.

LES DOCUMENTS SCIENTIFIQUES DE LA MISSION SAHARIENNE

Par F. Foureau (*Fin*)

La Mission Saharienne Foureau-Lamy, qui avait quitté le 23 octobre 1898 son camp de Sedrata, près Ouargla, rentra en France aux mois de septembre et d'octobre 1900, après avoir traversé d'Alger à Matadi le continent africain.

1. Une partie de la région visitée par l'excursion a été déjà décrite par E. de Martonne et E. Robert, *Excursion géographique en Basse-Bretagne* (*Monts d'Arrée, Trégorrois*) (*Travaux du Laboratoire de Géographie de l'Université de Rennes*, n° 3, 1904) [Analyse dans notre *XIVe Bibliographie 1904*, n° 313 C]. Les deux journées consacrées au Trégorrois et au Huelgoat ont été suivies par un certain nombre de professeurs de l'École primaire supérieure de Guingamp, de l'École normale de Saint-Brieuc, et d'instituteurs accompagnés de Mr Guéry, inspecteur d'Académie de Saint-Brieuc. Ce qui prouve amplement l'intérêt et l'heureux résultat de cette tentative de rapprochement de l'Enseignement primaire avec l'Enseignement supérieur, c'est le compte rendu rédigé par Mr P. Degrais, inspecteur primaire à Guingamp, paru dans le *Bulletin de l'Enseignement primaire des Côtes-du-Nord*, 32e année, 1905, p. 123.

Dès la fin de l'année 1901, Mr Foureau donnait au public le récit de sa mission, en un beau volume de 800 pages, illustré de 170 gravures[1]. La publication des documents scientifiques recueillis par les explorateurs était réservée à un grand ouvrage, qui devait paraître par les soins de la Société de Géographie de Paris; un premier fascicule de 162 pages[2], consacré aux observations astronomiques et à la météorologie, fut distribué à la fin de 1903, suivi à peu de distance par les cartes, dues au capitaine Verlet-Hanus[3]; et voici qu'avant le début de l'année 1906, cinq ans après le retour de la Mission, paraissent les deux derniers fascicules des *Documents scientifiques* (p. 163-554, 555-1210)[4].

L'ensemble des *Documents scientifiques* forme une superbe publication in-4, dont l'exécution matérielle fait honneur à tous ceux, graveurs, imprimeurs, éditeurs, qui en ont assumé la charge. L'ouvrage est orné de 428 figures, parmi lesquelles les photographies dues à l'appareil cyclographique Damoizeau sont de tout premier ordre; trois planches de cartes (esquisse géologique en couleurs à 1 : 10 000 000, direction des profils géologiques, emplacement des gisements préhistoriques), quatre longues planches de profils et coupes géologiques, six planches de paléontologie, deux planches relatives aux phénomènes d'usure éolienne et neuf relatives aux spécimens préhistoriques contribuent à mettre en relief les développements des différents chapitres; un glossaire de quelques termes employés, un index alphabétique des localités citées et une table méthodique des gravures facilitent les recherches et l'intelligence du sujet. Il est seulement à regretter que les auteurs ne se soient pas décidés à adopter une pagination différente pour l'un et l'autre volumes.

Le second et le troisième fascicules, que Mr Fernand Foureau vient de faire paraître, comprennent, dans l'ordre suivant, treize chapitres : Géographie physique (p. 163-237); — Hydrographie (p. 239-327); — Topographie (p. 329-390); — Botanique, avec la collaboration de Mr le Dr E. Bonnet (p. 391-551); — Géologie (p. 555-832), avec la collaboration de MMrs L. Gentil (Étude des roches) et Émile Haug (Paléontologie); — Esquisse ethnographique (p. 833-993); — Note sur la faune, avec la collaboration des professeurs et assistants du Muséum (p. 995-1062); — Préhistorique (p. 1063-1131), avec la collaboration de Mr E.-T. Hamy et du Dr Verneau; — Aperçu commercial (p. 1133-1155); — Conclusions économiques (p. 1157-1173).

L'ordre suivi dans l'arrangement de ces divers chapitres n'est pas à l'abri de toute critique. Pourquoi, par exemple, la faune et l'ethnographie ne font-elles pas suite à la détermination des zones de végétation avec lesquelles elles sont en étroite connexion? La géographie physique, la topographie, la géologie, la paléontologie, qui s'éclairent mutuellement d'une si vive

1. F. Foureau, *Mission saharienne Foureau-Lamy, D'Alger au Congo par le Tchad*. Paris, Masson, 1902.

2. Voir H. Schirmer, *Les Documents scientifiques de la Mission Saharienne, par* F. Foureau (*Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 85-87).

3. Voir *XIVe Bibliographie 1904*, nº 785 B.

4. F. Foureau, *Documents scientifiques de la Mission Saharienne*, Fascicules II et III, Paris, Masson, 1905. — Les trois fascicules viennent d'être réunis en deux volumes, datés 1905 : [IV] + IV (Préface de Alfred Grandidier) + 553 p., fig. 1-122, pl. I-V (diagr. des instruments enregistreurs); — [IV] + p. 555-1210, fig. 123-428, pl. VI-XXIX. Un troisième volume comprend les *Cartes*, datées également 1905. Prix de l'ensemble de l'ouvrage 60 fr

lumière, gagneraient à se pénétrer davantage. On regrette de ne pas lire la dissertation sur l'origine éolienne du grand Erg (p. 558-562) en même temps que les considérations sur les dunes et les phénomènes éoliens (p. 213-237). On préférerait trouver côte à côte les détails sur la traversée de l'Erg d'Issaouan[1] que l'on doit aller chercher successivement p. 337 (topographie) et p. 574-575 (géologie). Mais Mr Foureau, à qui ces inconvénients n'ont pas échappé (p. 632), répondrait sans doute qu'il ne prétend nous donner qu'une collection de documents scientifiques.

Ces réserves faites, il n'y a plus guère qu'à admirer et à louer le magnifique labeur et la probité scientifique de l'explorateur Fernand Foureau et de ses collaborateurs. C'est en vain que l'on chercherait dans les 1 200 pages de leur publication des assertions aventureuses ou des hypothèses présentées comme certitudes. Mr Foureau dit ce qu'il a vu, dit ce qu'il sait, et rien de plus : « Nous avons tenu et nous nous sommes borné à ne donner *exclusivement que l'itinéraire vu et relevé par la Mission* (p. 332);... je n'ai nullement la prétention de présenter... un inventaire général de la flore des pays traversés...; je me borne à citer les espèces que j'ai vues et récoltées (p. 481);... il ne faut pas s'attendre à trouver dans ce chapitre [ethnographique] une étude complète sur les pays traversés, mais seulement une série de constatations notées au cours du voyage, au jour le jour, quand le hasard ou les circonstances nous permettaient de le faire, et avec le seul souci de la sincérité (p. 833). »

Malgré la rapidité de la marche des explorateurs, malgré la perte d'une partie de leurs collections — matériel zoologique détruit à Iferouane (p. 995; voir *D'Alger au Congo*, p. 309), herbier perdu dans l'Oubangui (p. 392), — le bagage scientifique de la Mission Saharienne se présente comme des plus considérables. Le cadre de cette analyse ne permet pas de dresser un inventaire, même sommaire, des richesses rapportées; il faut se borner à signaler quelques-unes des controverses soulevées, quelques-uns des résultats acquis.

Les questions *géologiques* — les plus importantes, avec le climat, pour un pays comme le Sahara — sont traitées dans le plus grand détail. Après une longue description géologique de l'itinéraire figurent une étude de Mr Gentil sur les roches recueillies, une liste d'échantillons rassemblés, et un travail de Mr Haug sur des fossiles, dont 150 spécimens sont reproduits. Les documents rapportés par la Mission jettent une lumière nouvelle sur certains des problèmes sahariens que discutent les géologues. Tout d'abord c'est à Mr Foureau qu'il faut attribuer (p. 585) la première découverte en Afrique du terrain silurien, nettement caractérisé par des schistes alunifères à Graptolithes; le gisement noté le 18 décembre 1898, dans la falaise méridionale du Tindesset, avait été identifié par Munier-Chalmas un an avant sa mort, et Mr G.-B.-M. Flamand ignorait assurément cette prise de date lorsqu'il attribuait[2] au lieutenant Cottenest la première trouvaille de fossiles siluriens, le 26 mars 1902, au Nord du Mouydir; si l'on ajoute à ces

1. La Carte à 1 : 400 000, dressée par le capitaine Verlet-Hanus, ne porte aucune indication relative à cet Erg d'Issaouan, dont parle constamment Mr Foureau, et qui s'étend au Sud de la Hammada de Tinghert.

2. *Cr. Ac. Sc.*, CXL, 3 avril 1905, p. 954-957.

deux gisements ceux repérés plus récemment par Mr Gentil dans le Haut-Atlas marocain, et peut-être ceux visités par Mr Villatte dans l'Ahnet [1], on considérera comme pleinement confirmée l'existence du Silurien africain.

Quant au terrain carbonifère, la Mission Saharienne n'en a pas rencontré, mais Mr Haug prend texte des découvertes antérieures de Mr Foureau, notamment dans l'Erg d'Issaouan, pour consacrer plus de 30 pages à ces couches sédimentaires. La conclusion n'est pas encourageante : « Tant que l'on envisageait les calcaires carbonifères de l'Erg d'Issaouan comme du Carbonifère inférieur, on pouvait conserver l'espoir de rencontrer au-dessus d'eux des terrains houillers; mais à présent que l'âge moscovien et ouralien de ces calcaires est établi, il n'est plus permis de garder des illusions à cet égard... Nulle part ils [les terrains de cet âge] ne renferment de houille. Il est fort peu probable que le Sahara fasse exception à cette règle (p. 813). »

Toute la région sédimentaire traversée par les itinéraires sahariens de Mr Foureau est essentiellement un pays d'allure tabulaire, où les terrains dévoniens et carbonifères n'ont été que peu dérangés de leur horizontalité primitive. La partie occidentale du Sahara paraît offrir au contraire, si l'on tient compte des résultats acquis par les dernières explorations, une vaste région de plissements postcarbonifères.

Les dépôts quaternaires occupent d'ailleurs une place considérable dans le Sahara; le « manteau d'or » des sables dus à l'érosion éolienne a dans maints endroits recouvert les anciens reliefs et changé la physionomie du pays. Les pages que consacre Mr Foureau aux phénomènes éoliens sont particulièrement intéressantes. Il constate que dans le Sahara septentrional, si ce sont les vents de NW et de NE qui soufflent le plus fréquemment, en revanche ce sont les vents de SW et de SE qui se trouvent animés des plus grandes vitesses et qui par conséquent représentent les acteurs principaux de l'érosion éolienne : les massifs du Grand Erg septentrional et de l'Erg d'Issaouan ont leurs bassins d'alimentation dans le Sud, et s'augmentent lentement dans la direction du Nord (p. 230-234). Mr Foureau insiste également sur ce fait, que les matériaux charriés par le vent ne s'élèvent jamais que très peu dans l'atmosphère : « Les roches, au flanc d'un mamelon isolé, sont moins atteintes et portent moins de traces d'usure que celles situées à son pied;... il m'était impossible, pendant un coup de vent, de rester à terre sans être violemment flagellé de sable et de gros graviers, alors que, aussitôt monté à méhari... je ne recevais plus que du sable très fin ou même de la poussière de sable (p. 216). » Le travail de l'érosion étant naturellement en raison directe de la grosseur des éléments charriés, l'action de l'érosion éolienne se trouve ainsi douée d'une extrême puissance; sur les formes d'usure des roches, les vingt photographies des planches XVIII et XIX commentent remarquablement les explications de l'auteur.

Non moins que la géologie, le *relief* saharien apparaît très nettement éclairé par les 31 profils que présentent les planches VI à IX : le Grand Erg et la Hammada de Tinghert sont notamment coupés et figurés en tous sens.

Mr Foureau s'attache spécialement à résoudre la question de la ligne du partage des eaux entre Atlantique et Méditerranée (p. 184, 245-246 ;

1. G.-B.-M. Flamand, *Note sur les observations géologiques et morphologiques de M. le capitaine Besset* (*Renseignements col. et Documents Comité Afr. fr.*, XV, 1905), p. 136.

Atlas, pl. II); il apporte à ce sujet des observations tout à fait nouvelles. Au Sud du Tassili des Azdjer, que les cartographes considéraient jusqu'à ce jour comme ligne de partage entre l'Igharghar méditerranéen et le Tafassasset atlantique, la Mission Saharienne a longé une immense plaine dans laquelle il y a tout lieu de voir un ancien lac desséché ; les lits fluviaux de cette plaine convergent vers un vaste estuaire, qui peut atteindre 8 à 10 km. de largeur, l'Ouad Afara; mais cet Ouad Afara, bien loin de se diriger au Sud vers l'Atlantique, s'étrangle soudain pour s'enfoncer droit au Nord à travers des gorges abruptes, entre les deux falaises de l'Erherhene et de l'Aghaghar (1 500 à 1 600 m.); il traverse ainsi tout le Tassili jusqu'à la vallée des Igharghareno, qu'il atteint à la dépression de Menkhour (lac Menghough du Service géographique de l'Armée). C'est à la cote de 1 374 m., vers la jonction de l'Adrar et de l'Ahorrene (environ 25° lat. N, 5° 20′ long. E) que la Mission eut à franchir la ligne de partage des eaux; celle-ci se trouve donc reportée sensiblement au delà du Tassili des Azdjer, et reculée d'un degré vers le Sud.

Deux autres questions *hydrographiques* sont objet de controverse de la part de Mr Foureau, celles du Bahr el Ghazal et du Bahr Sara. Sur le point de savoir si le Bahr el Ghazal est un affluent ou un effluent du Tchad, Mr Foureau combat la théorie très séduisante de Nachtigal : ce dernier avait cru voir dans la dépression du Bodélé un grand bassin lacustre, qui servirait encore occasionnellement de déversoir au Tchad, par le canal du Bahr el Ghazal; il croyait à un déplacement du Tchad vers le N et l'W, en corrélation avec l'assèchement du Bahr el Ghazal et l'alluvionnement du Chari : « Diese Veränderungen im Westen und Norden sind vielleicht Compensationen derjenigen, welche der See durch Trockenlegung des Bahăr el-Ghazâl erfahren hat, und welche er durch Anschwemmung im Delta des Schâri und in seinem östlichen Theile noch erleidet[1]. » Mr Foureau (p. 282-285) nie cette marche du Tchad aussi bien vers le Nord que vers l'Ouest : sans vouloir conclure catégoriquement, il a confiance que la visite détaillée du Borkou et l'étude attentive du Bahr el Ghazal ruineront définitivement l'hypothèse de Nachtigal.

Au sujet du Bahr Sara, Mr Foureau (p. 303-305) partage l'opinion de Mr Maistre, et voit dans ce fleuve la branche maîtresse du Chari, malgré l'orientation différente de l'un et l'autre cours d'eau. Le massif d'Adamaoua apparaîtrait ainsi de plus en plus comme un des principaux réservoirs hydrographiques du continent africain : Bénoué, Logone, Chari et Sangha lui seraient redevables de la plus grande partie de leurs eaux.

La Mission Saharienne, malgré la disparition de son herbier, a rapporté d'intéressantes observations *botaniques*; les 70 pages qui traitent de la répartition des végétaux par grandes régions naturelles, de l'adaptation des cultures au sol et au climat, sont de toute première importance pour la connaissance des rapports entre la terre et l'homme.

L'auteur montre par ailleurs (p. 839-841) la misère de ces Touareg, qui

1. Gustav Nachtigal, *Sahărâ und Sûdân*, Zweiter Theil (Berlin, 1881), p. 360. Il est regrettable que Mr Foureau ne se réfère pas au texte allemand de Nachtigal. Lorsqu'il s'agit de Barth, on peut s'étonner aussi que l'édition allemande ne soit pas citée de préférence à l'édition anglaise.

mourraient de faim s'ils n'avaient pas, à côté du Sahara improductif, des contrées moins stériles d'où ils tirent leur subsistance. L'Aïr ne peut vivre qu'avec les grains du Damergou, qui entrent pour les 95 centièmes dans son alimentation (p. 858, 1165). Les Touareg Keloui, moins malheureux du reste que les Azdjer, vont chaque hiver au Damergou avec leurs tentes, leurs familles et leurs troupeaux ; ils y passent la saison sèche en vendant autour d'eux le précieux sel de Bilma, puis, chargés du mil soudanien, ils regagnent les pâturages montagneux de l'Aïr lorsque arrivent les premières pluies d'été (p. 855-858).

Il y a donc des relations étroites entre le Sahara méridional et le Soudan, comme entre le Sahara septentrional et les Hauts Plateaux algériens: c'est là ce qui rend assez complexe le problème *politique* que pose l'administration de ces régions voisines et solidaires. Mr Foureau, comme Mr Gautier [1], conclut à « l'organisation rationnelle du [Sahara]... au moyen d'un gouvernement unique, qui en fasse un tout homogène politique et administratif, comme il est actuellement un tout homogène ethnographique et géographique » (p. 1169); mais faudra-t-il rattacher à ces territoires sahariens l'Algérie méridionale et le Soudan septentrional, que parcourent pendant une moitié de l'année les troupeaux des Touareg et autres nomades sahariens?

Sahara et Soudan paraissent d'ailleurs à Mr Foureau aussi peu rémunérateurs l'un que l'autre pour la colonisation européenne. Toute la politique française doit tendre à assurer la sécurité, laquelle amènera l'accroissement de la population, l'augmentation des cultures, des richesses et des besoins, par suite l'écoulement de plus en plus considérable des produits manufacturés de la métropole. Afin de maintenir la paix et la tranquillité du pays, Mr Foureau insiste pour que l'on évite d'employer les troupes sénégalaises, trop peu bienveillantes, et pour qu'on cherche « à mettre à profit les avantages, ou les dispositions particulières, que peuvent présenter les diverses religions pratiquées par nos indigènes » (p. 1171); si tant est que l'Islamisme doive être considéré au Soudan comme une religion « indigène », Mr Foureau touche discrètement à la question si controversée de notre politique musulmane, sur laquelle il conclut en Saharien [2].

Par le nombre et l'intérêt des problèmes abordés, comme par la quantité et la qualité des matériaux accumulés, les *Documents scientifiques* publiés par Mr Foureau se placent au premier rang des monuments de l'exploration africaine. Peu importe qu'avec moins d'appareil et moins de dépenses, mais sans plus d'énergie ni de courage, d'autres voyageurs sahariens, civils ou militaires, aient pu depuis recueillir d'amples moissons géographiques ; peu importe qu'après les raids des lieutenants Cottenest (1902) et Guillo-Lohan (1902) au Hoggar, des lieutenants Réquin (1902), Besset (1903) et Voinot (1903) au Mouydir, du capitaine Pein (1903) chez les Azdjer, le commandant Laperrine, parti d'In Salah, ait été donner la main à Timiaouin, en 1904, au capitaine Théveniaut venu du Soudan; peu importe enfin qu'en

1. *B. Comité Afr. fr.*, XV. 1905, p. 400-401.

2. Voir O. Depont et X. Coppolani, *Les Confréries religieuses musulmanes*, Alger, Jourdan, 1897; — A. Le Chatelier, *L'Islam dans l'Afrique occidentale*, Paris, G. Steinheil, 1899 (Compte rendu dans *Annales de Géographie*, IX, 1900, p. 269-273).

1905 Mr Gautier[1] ait pu effectuer seul, se confiant à quelques Touareg Iforas, cette même traversée du Sahara que Mr Foureau fit avec une escorte de 300 tirailleurs : il n'en reste pas moins que la science française doit s'enorgueillir d'une œuvre telle que les *Documents scientifiques de la Mission Saharienne.*

Parmi les grands Africains, en face de Nachtigal et de Barth, nous pouvons dresser Binger et Foureau.

Henri Busson.

SITUATION GÉOGRAPHIQUE DE FIANARANTSOA

(Carte et Photographie, Pl. II et III)

Fianarantsoa, ville de 5 900 habitants située par 21° 26′ 30″ lat. S et 44° 43′ long. E, est la capitale de la province du Betsiléo qui occupe au S de l'Imerina le plateau central de Madagascar. Cette ville fut jadis le dernier réduit de la domination hova vers le S. Elle occupe le centre d'un groupement assez compact de population qui dépasse 330 000 habitants. La densité de la population, qui est de 10 par kmq. dans la province, s'élève dans le district de Fianarantsoa au double environ et atteint 40 dans un rayon de 5 km. autour de la ville. L'accumulation de la population dans le Betsiléo central explique donc la création nécessaire d'un centre important qui fut Fianarantsoa. Mais il existe des raisons topographiques qui ont déterminé son établissement en ce point précis.

Le chaos de sommets mamelonnés qui recouvre tout le pays Betsiléo est péniblement découpé en massifs par des cours d'eau lents et sinueux. Les deux plus importants, le Matsiatra et le Mandranofotsy, isolent un massif triangulaire dont les points les plus élevés n'atteignent pas 1 400 m. (Andrainjato, 1 385), et qui dans l'ensemble glisse en pente douce à l'E vers le Matsiatra et tombe au contraire par un abrupt très marqué sur la vallée du Mandranofotsy. Ce massif est encore découpé par des vallées secondaires comme celle du Tsiandantra, affluent du Matsiatra, et se réduit en définitive à une chaîne de mamelons aux pentes souvent assez raides, alignés du N au S. Cette disposition est particulièrement frappante, dans la région que représente notre carte, entre le Mandranofotsy et les sources du Tsiandantra. Chacune des buttes arrondies qui mamelonnent le bombement séparant les deux vallées offre une position forte, d'où le regard s'étend au loin, et les vallons humides qui l'entourent sont naturellement destinés à des rizières.

C'est sur le plus élevé de ces pitons que s'est postée l'ancienne capitale du pays Betsiléo, dont la position topographique est celle de toutes les vieilles villes de l'intérieur malgache. Le Kianjasoa, mamelon de 1 290 m. d'altitude, marque de façon évidente l'emplacement primitif du très ancien groupement qui constitua Fianarantsoa ; actuellement encore, sa plate-forme supérieure est entourée d'une énorme circonvallation. De ce village fortifié, les Betsiléos, agriculteurs paisibles, pouvaient surveiller leurs

1. Voir Émile-F. Gautier, *Voyage de MMrs Gautier et Chuleau à travers le Sahara* (*Annales de Géographie*, XIV, 15 novembre 1905, p. 459-461).

rizières et repousser les incursions de leurs dangereux voisins, les Baras et les Tanalas voleurs de bœufs.

Depuis longtemps déjà, cet emplacement primitif paraît avoir été abandonné. Ce rocher abrupt, ne présentant aucun point d'eau, ne pouvait être qu'une citadelle. Fianarantsoa, pour devenir capitale, émigra sur l'éperon du Rova, haut de 1 187 m. qui se détache au S du Kianjasoa, dans une situation tout à fait semblable, mais plus apte à un développement ultérieur. *Rova* en malgache veut dire « palais » ; c'est le nom générique qui désigne dans la plupart des villes le monticule central autour duquel s'est groupée l'agglomération.

Les avantages de la position du Rova se firent sentir lorsque la ville, à l'étroit sur le sommet de ce mamelon rocheux, chercha à s'étendre vers les vallées. On vit alors les rues tortueuses s'allonger sur les pentes descendant vers le lac Anosy, tandis que des villas et des maisons à l'européenne entourées de jardins s'avançaient jusqu'au bord de l'eau.

L'histoire de Fianarantsoa est celle de toutes les villes malgaches de l'intérieur. Un mamelon rocheux, entre des vallées à fond marécageux où s'étalent des rizières, suffisamment élevé pour commander les environs, sans être trop abrupt pour permettre aux maisons de descendre le long des pentes, voilà le point de départ de tout établissement urbain Hova ou Betsiléo. Tananarive, Ambositra, Ambohimandroso ont aussi leur Rova plus ou moins élevé, conservant les traces plus ou moins visibles des fortifications qui l'ont jadis entouré. Au contraire les villes nouvelles, Ambohimahasoa, Alakamisy, Ambalavao n'ont pas de Rova et consistent simplement en deux rangées de cases le long de la grand'route centrale.

L'administration européenne, amoureuse de symétrie et peu respectueuse du passé, a voulu ramener à ce type l'antique capitale du pays Betsiléo. Abandonnant les pentes abruptes du Rova, où grimpent des rues tortueuses changées en torrents pendant la saison des pluies, où grouille la vie indigène dans les misérables maisons de terre séchée entassées les unes sur les autres, elle choisit, il y a six ans, une sorte de terrasse qui s'étale au-dessous du Rova, à l'entrée de la route de Tananarive, pour y créer de toutes pièces une nouvelle ville. Mais ses efforts semblent être restés stériles : on ne bâtit guère sur les lots de terrain rectangulaires de la Nouvelle-Ville, et le Rova est resté le centre de la vie indigène.

Lieutenant Éd. de Martonne.

LA MISSION MILITAIRE FRANÇAISE AU PÉROU

Viaje de Estado mayor (18 de marzo—25 de junio 1902). Memoria del coronel P. Clément, jefe de la mision militar francesa ; con la colaboracion del teniente coronel Bailly-Maitre, de la mision militar francesa. Chorrillos, Oficinas tip. lit. de la Escuela militar, 1902 (451 p.). — Atlas de los trabajos topograficos (Anexo a la memoria). 13 croquis.

Ce voyage d'État-major, dirigé par deux officiers de la Mission française et entrepris sous les auspices du Gouvernement Péruvien et de la Société

Cathédrale
1140m

Kianjasoa
1290m

VUE PANORAMIQUE DE LA VILLE DE FIANARANTSOA

Prise du plateau de Tsaramandroso, vers le N W.

Manolafaka
1280m

Plateau de Tsianolondroa
(Nlle Ville) 1100m

Tome XV. — Pl. III.

de Géographie de Lima, n'est pas un simple voyage d'études militaires techniques. Par les croquis d'itinéraires qui l'accompagnent et par les observations d'ensemble auxquelles se sont livrées nos officiers, il a le caractère d'une reconnaissance géographique à travers le Pérou, depuis la côte jusqu'au commencement du réseau navigable de l'Amazone. La plus grande partie de la région parcourue n'était connue que par la carte à 1 : 500 000 que Raimondi dressa à la suite de ses voyages en 1867 et dont la mission a dû constater à chaque pas l'insuffisance et parfois les erreurs. Le travail trop rapide auquel elle s'est livrée elle-même dans ce voyage de trois mois ne peut être considéré que comme un commencement de revision; néanmoins les levés d'itinéraires et de nombreuses altitudes barométriques qu'elle apporte sont les bienvenus. Ces résultats nous font souhaiter que l'enquête soit poursuivie. Puisque le chef de la mission, après un intervalle de séjour en France, vient d'être appelé à reprendre l'œuvre qu'il avait commencée au Pérou, nous espérons qu'il réussira à réaliser le désir qu'il exprime dans un passage de son Rapport : l'organisation d'un Service géographique de l'armée péruvienne. Ce serait l'instrument nécessaire pour l'étude de cette région intéressante et mal connue.

La question des communications, vitale pour le Pérou, se lie étroitement aux questions militaires qui étaient l'objet du voyage. Qu'on jette un coup d'œil sur la carte : la longue bande maritime, où sont centralisés avec la capitale les principaux organes de la vie politique et économique, se trouve séparée de la partie amazonienne et du port d'Iquitos, tête actuelle de la grande navigation fluviale, par une triple barrière de montagnes enserrant de hauts plateaux. Il est vrai que, depuis de longues années, une ligne ferrée unit Lima à Oroya (altit. 3 680 m.). Mais par suite de la cherté des tarifs, et aussi faute de prolongement, cette voie demeure sans importance économique. Ainsi tout le blé consommé à Lima vient du Chili et de la Californie, le blé de l'intérieur, celui de Huancayo par exemple, étant trop grevé de frais de transport pour lui faire concurrence. Depuis que le mémoire a été publié, un syndicat minier américain a poussé la voie ferrée d'Oroya jusqu'à Cerro de Pasco : elle cesse donc de se terminer en cul-de-sac; mais a-t-on pris les précautions suffisantes pour que cette ligne serve non seulement au syndicat en question, mais au commerce, de façon « à ne pas constituer un monopole de plus » ? C'est la question que se posent les auteurs du mémoire.

Actuellement, l'unique chemin muletier qui relie la capitale au réseau navigable de l'Amazone, est le « Camino del Pichis ». Il atteint la rivière de ce nom, sous-affluent de l'Ucayali, à Puerto Bermudez, point situé à 338 km. d'Oroya. Le trajet entier, de Lima à Iquitos, exige au moins 18 jours; et quant aux frais de transport, on peut s'en faire une idée d'après ce détail : pour la section de Tarma à Puerto Yessup (288 km.), le prix d'une bête de somme est de 150 à 200 francs.

Ces conditions, déplorables au point de vue économique, peuvent, dans certaines éventualités, devenir dangereuses au point de vue militaire. Une des préoccupations de la mission fut donc de chercher le meilleur tracé pour « la grande voie centrale » de la côte du Pacifique à l'Amazone; voie sans laquelle le Pérou ne saurait asseoir son individualité politique, et

dont l'établissement serait pour lui ce que pour l'Italie fut la voie Appienne, et pour la Gaule celle de la Méditerranée à la Manche.

Partie de Lima le 18 mars, la mission franchit le gradin occidental de la Cordillère à la Viuda (4 250 m.), dans un paysage de glaciers suspendus et de cuvettes lacustres qu'une photographie nous représente. Le brusque changement d'altitude n'avait pas été sans causer quelques cas de *soroche*. De Cerro de Pasco, qu'elle atteignit le 31, elle gagna la *quebrada* où serpen-

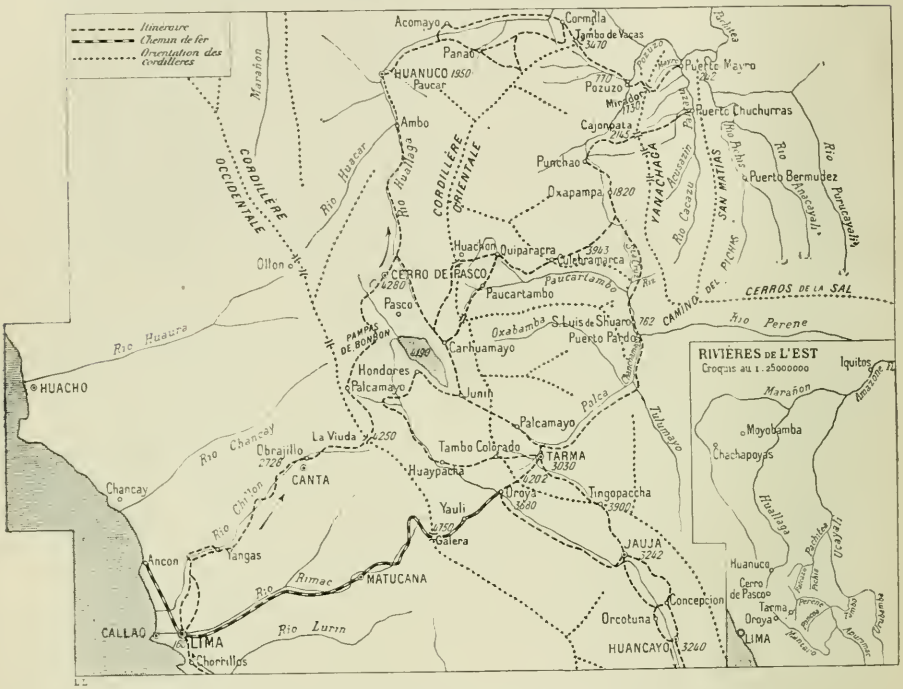


Fig. 1, — Carte des régions parcourues par la Mission militaire française.
Échelle 1 : 3 125 000.

tent les eaux naissantes du Huallaga. La nature s'adoucit alors ; elle devient riante et fertile dans le bassin du Huanuco (1 950 m.). On est là dans la zone de terres tempérées qui, avec celle des alluvions irrigables du littoral, représente véritablement la région d'avenir.

Mais tout change de nouveau, quand on sort de la région des *punas* pour entrer dans celle des *bosques* et de la *montana*. Au-delà de Panao, les escalades à travers les fondrières, dans le fouillis d'une épaisse végétation, sous les piqûres des moustiques, sont les misères d'une traversée de la Montana. Ajoutez à cela l'absence d'hommes, le paludisme que toute tentative de déboisement (*desmonte*) exaspère, enfin la pauvreté naturelle de ce sol de latérite imperméable, presque incessamment lavé par les pluies; et vous aurez une idée de la formidable barrière qu'ici, comme en Afrique, la forêt tropicale oppose aux entreprises humaines.

La population de la Montana se réduit, en effet, à quelques groupes d'Indiens paresseux et misérables ; et il est douteux qu'une colonisation européenne parvienne à s'y établir. La mission eut l'occasion de visiter une colonie allemande qui se trouve à Pozuzo, par 770 m. d'altitude, sur la rivière de ce nom, sous-tributaire de l'Ucayali. C'est en 1855 que 300 émigrants, originaires des pays rhénans et du Tirol, furent établis dans cet endroit. Ils y formèrent le noyau d'un établissement que vint grossir, en 1868, un nouveau contingent de même origine. Le miracle est que ces braves gens aient pu, non prospérer, mais se maintenir. Avec une persévérance digne d'éloges, ils ont défriché la forêt, élevé du bétail, construit des habitations d'aspect presque riant, dans une solitude que séparent 122 km. d'un centre un peu important, Panao. Ils ont même multiplié ; car, malgré l'émigration qui a éclairci leurs rangs, leur nombre est encore d'environ 700 habitants. Mais, malgré cette énergie, la mission put constater chez ces vaillants pionniers, ou plutôt chez leurs fils, des traces manifestes de dégénérescence physique. En 1891, un essaim se détacha de cette colonie, pour aller fonder, au Sud, dans la vallée plus ouverte et plus haute d'Oxapampa, par 1800 m. environ d'altitude, un établissement mieux situé. Les membres de la mission expriment nettement l'opinion que c'est à ce niveau seulement qu'une colonisation européenne a chance de s'implanter. Ils fondent leur jugement sur l'aspect des colonies qu'ils ont eu l'occasion de visiter, et qui, pour la plupart, sont allemandes ; à Chanchamayo, cependant, se trouvent beaucoup de Français.

A défaut d'établissements européens, une route vraiment commerciale et stratégique est-elle possible ? Cette entreprise même rencontre des difficultés spéciales, sans compter le manque de bras. « Il faudrait, dit Mr Bailly-Maitre, que le soleil pénétrât, si possible, jusqu'au chemin, pour le sécher, ou que, du moins, l'air circulât librement... Un chemin mal construit ne résiste pas à une saison de pluies ». Ces difficultés ne sont pourtant pas insurmontables ; et il faut convenir que l'intérêt est assez urgent pour justifier un grand effort.

Car c'est dans cette région sauvage de la Montana que se trouvent les origines du plus vaste réseau de navigation fluviale qui existe au monde. On sait que, de l'Atlantique au port péruvien d'Iquitos, sur plus de 6 000 km., l'Amazone est navigable en toute saison par des vapeurs d'un grand tirant d'eau. La navigation ne semble également offrir aucune difficulté d'Iquitos au confluent de l'Ucayali. L'Ucayali lui-même serait, d'après des informations qui paraissent dignes de foi, navigable en toutes saisons pour des vapeurs de 7 pieds de tirant d'eau, jusqu'au confluent du Pachitea. Mais quelles sont, en amont de ce point, les voies utilisables pour une navigation régulière ? Sur cette question essentielle, et qu'il y aurait tant d'intérêt à éclaircir, on a bien quelques données réunies par la Société de Géographie de Lima, mais en réalité, rien de précis. Les observations qui seraient nécessaires sur la pente, le régime et l'étiage des cours d'eau propres à servir de têtes de lignes n'existent pas. On peut dire qu' « en tant que services de la navigation fluviale, tout est encore à faire ». Telle est, sans ambages, la conclusion de la mission.

Que des vapeurs « appropriés » aient pu remonter le Pachitea et son

affluent, le Palcazu, jusqu'à Puerto Mayro ; que la mission elle-même ait pu accomplir sans trop de difficultés, en canot, la remonte du Palcazu jusqu'à Puerto Chuchurras, ce sont là, sans doute, des indications utiles, mais trop incomplètes encore pour permettre un choix définitif d'itinéraire. Celui auquel semble s'arrêter la mission n'est proposé que sous réserve. Ce serait un tracé qui, par Junin, gagnerait le Palcazu à Chuchurras, et de là, par le Pachitea, rejoindrait l'Ucayali. On pourrait ainsi, pense-t-on, en poussant le chemin de fer à travers le plateau, mettre Lima à 6 ou 7 jours d'Iquitos. Ce serait, pour le Pérou, gagner la liberté de mouvement qui lui manque.

Si ce programme de travaux publics, avec les études préalables qu'il suppose, était entrepris, on voit combien la géographie aurait à gagner. Nos compatriotes se sont déjà employés, dans la mesure de leurs moyens, à rendre ce programme réalisable. Souhaitons que leur initiative, récompensée par un bail nouveau, continue à s'exercer en intime et cordial accord avec les intérêts du pays dont ils sont les hôtes.

P. Vidal de la Blache.

EXAMENS DE GÉOGRAPHIE 1905

Liste des Mémoires de géographie qui ont valu le Diplôme d'études supérieures d'histoire et de géographie à leurs auteurs pendant l'année 1905[1].

Université de Paris (juin 1905). — Pierre Denis, Les Cévennes.
Jean Garoby, Les plaines sublittorales du département d'Oran.
André Thomas, Essai d'une géographie humaine du Pays de Bray.

Université de Bordeaux (juin 1905). — A. Michelin, La Haye, étude de géographie régionale.

1. Voir *Annales de Géographie*, XIV, 1905, p. 176.

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

GÉNÉRALITÉS

Les progrès de la plantation du caoutchouc. — Production et consommation actuelles. — Les journaux coloniaux insistent depuis plusieurs années avec une complaisance particulière sur les tentatives qui se font un peu partout en vue de répandre dans l'ensemble du monde tropical la culture du coton, et d'assurer l'indépendance du monde à l'égard du marché des États-Unis. Ces essais, dont nous avons signalé l'universalité [1], se poursuivent avec ardeur, bien que les résultats en soient encore modestes.

Mais il est un autre produit tropical, de fortune plus récente, qui attire également l'attention passionnée des planteurs et des industriels, et dont l'avenir, il n'y a pas bien longtemps, paraissait soulever les plus graves problèmes. Il s'agit du caoutchouc et de son succédané, la gutta percha. L'essor, dans ces dernières années, de l'automobilisme, du cyclisme, de l'industrie électrique et de la fabrication des câbles sous-marins a brusquement accru dans des proportions énormes la demande de ces précieuses matières. Leur hausse de valeur [2] a provoqué un mouvement de recherches qui a révélé l'existence d'innombrables plantes susceptibles de fournir du latex utilisable : arbres gigantesques, tels que les *Ficus* et les *Hevea*, arbustes comme l'*Intisy* Malgache, lianes comme les *Landolphia* de l'Ouest africain et les Apocynées d'Indo-Chine, herbes et racines même, comme les curieuses Landolphiées signalées par Mr Aug. Chevalier sur les plateaux de l'Afrique intérieure. Mais une exploitation intensive menaçait d'épuiser à bref délai les réserves naturelles. Cet épuisement, déjà consommé dans la plus grande partie de Madagascar, dans l'Inde anglaise, dans la Guinée anglaise, menace la Guinée française, et même le Brésil, où la production s'enfonce de plus en plus loin vers les hauts affluents de l'Amazone, et où l'on voit se déplacer vers l'intérieur les marchés d'arrivage : Para est aujourd'hui supplantée par Manaos, qui sera sans doute bientôt menacée par Iquitos. Quel que soit encore l'étendue des réserves du Congo, du Soudan et de l'Indo-Chine, on était en droit de concevoir de sérieuses inquiétudes pour l'avenir, si le problème de la culture du caoutchouc n'était pas résolu à bref délai. Or les premières tentatives ne paraissaient guère encourageantes; les essais tentés pour implanter le caoutchouc de Ceara à Madagascar, l'*Hevea* en Afrique occidentale, avaient nettement échoué; bien que des semis d'*Hevea* fussent pratiqués à Peradeniya (Ceylan) depuis 1876, un quart de siècle s'était écoulé sans qu'on parût faire fond à Ceylan sur d'autres plantations que le thé.

Le problème semble aujourd'hui résolu et certains résultats décisifs

1. *Annales de Géographie*, XIII, Chronique du 15 janvier 1904, p. 88-91.

2. Voici quelques chiffres relatifs à cette hausse récente des prix, cités par Mr H. Brenier (*La production et la consommation mondiales du caoutchouc*, dans *Bull. Écon. Indo-Chine*, 8e année août 1905, p. 742). Le « Kassaï rouge » a monté à Anvers entre 1902 et 1904 des abords de 8 fr. le kgr. à 10 et 11 fr. A Paris, le « Para fin », qui valait en 1902 entre 8 fr. et 10 fr. 50, s'était élevé le 22 juin 1905 à 15 fr. 75 le kgr.

sont acquis. La culture de l'*Hevea*, ou caoutchouc de Para, est désormais fondée à Ceylan et dans la presqu'île malaise; c'est une victoire pratique de plus à l'actif du Jardin colonial de Kew. Le Gouvernement colonial anglais et le Gouvernement de l'Inde se sont efforcés avec patience, depuis trente ans, de se procurer en Amérique des graines et des boutures qu'ils répandaient dans leurs possessions équatoriales d'Asie. La mission Wickham au rio Tapajoz en 1876 a rapporté 70 000 graines; un très petit nombre levèrent, mais ce fut là l'origine des plantations actuelles.

A l'heure présente, plus de trois millions de plants d'*Hevea* grandissent dans la presqu'île malaise, et dès 1904, le comte de Jouffroy d'Abbans assurait qu'ils ménageaient à cette région une revanche pour le déclin du café, comme le thé à Ceylan. De nombreuses plantations naissent dans les États fédérés malais et dans la province de Deli à Sumatra. Dans le Negri Sembilan, Mr de Jouffroy d'Abbans a vu ces plantations menées de front avec les cultures de manioc et d'ananas. Dans le Selangor, plus de 20 000 ha. d'anciennes plantations de café cèdent peu à peu la place à l'*Hevea*. Dans le Perak et dans le Wellesley, la plupart des plantations de canne à sucre ou de manioc ont également, comme réserve de l'avenir, leurs plantations de caoutchouc. L'*Hevea* n'est pas seul cultivé; il existe aussi un million de pieds de *Ficus elastica*, l'« India rubber » des Anglais, et des plantations de *Dichopsis* à gutta percha. Dès 1906, prévoyait sans doute avec quelque exagération Mr de Jouffroy d'Abbans, ces plantations pourraient produire 10 millions de livres de caoutchouc Para « parfaitement pur, translucide comme de la gelée de coing et d'une valeur de près de 100 millions de fr. »[1]. Ces plantations de la presqu'île malaise couvrent 15 500 ha. aujourd'hui.

A Ceylan, le succès de l'*Hevea* paraît encore plus complet. On prévoit que, dans peu d'années, cette industrie aura acquis, pour les planteurs de l'île, une importance égale à celle du thé ou du cocotier. Les premiers *Hevea* plantés sont aujourd'hui des géants et fournissent des graines qui ont permis d'ensemencer dans l'île des milliers d'acres. Les colons de Ceylan avaient commencé par utiliser le Ceara, qui croît plus vite, mais l'insignifiance du rendement en latex les découragea et les poussa à s'adonner exclusivement au thé. Depuis sept à dix ans, on entreprit la plantation du Para et du *Castilloa* (variété mexicaine adaptée à une certaine altitude). Aujourd'hui, un véritable engouement pour les plantations de caoutchouc, une « fièvre de l'*Hevea* », suivant l'expression de Mr Capus, règne à Ceylan. On commence à arracher les arbustes à thé pour les remplacer par les arbres à caoutchouc, dont la valeur est beaucoup plus grande. Aujourd'hui 16 200 ha. (les *Castilloa* compris) sont plantés en caoutchouc. L'exportation n'est qu'à son début et ne représente encore qu'une quarantaine de tonnes, mais on prévoit que dans huit ans, elle atteindra 4 000 t. valant 400 à 500 £ la tonne, soit au total 75 à 100 millions de francs. Actuellement, à Ceylan, le thé couvre 154 000 ha., le cacao 13 300, les cardamomes 3 500, le café 1 100. Dès maintenant le caoutchouc occupe la seconde place[2]. Notons en passant l'immense intérêt géogra-

1. Conférence de Mr de Jouffroy d'Abbans au Jardin colonial de Nogent-sur-Marne, citée par Daniel Zolla, *Questions agricoles* (Paris, Librairie Armand Colin, 1904), p. 142-146.

2. *Bull. Soc. Études col. Bruxelles*, 12e année, nov. 1905, p. 634; — *Bull. Comité Asie fr.*, 5e année, oct. 1905, p. 411. — Dans le *Bull. Écon. Indo-Chine*, 8e année, août 1905, p. 733, Mr G. Capus évalue à 500 tonnes la production probable de Ceylan et de la Malaisie pour 1905.

phique de ces changements à vue et de ces déplacements dans la répartition des cultures. Ceylan en est un frappant exemple : l'ancienne île de la cannelle et des cardamomes aura vu, dans un temps très court, sa fortune économique reposer tour à tour sur le café, sur le thé et sur le caoutchouc.

Naturellement, le mouvement de plantations en passe de réussir si parfaitement à Ceylan et en Malaisie a gagné toutes les régions de cultures tropicales. On évalue à 28 000 ha. en tout l'étendue des plantations de l'Inde et de la Birmanie, de Java et Bornéo, du Mexique (4 000 ha.), du Brésil et autres États américains, de l'Afrique (13 500 ha.). Les Allemands ont en Afrique Orientale 300 000 *Manihot Glaziowii*, au Cameroun 350 000 *Kickxia*, en Nouvelle-Guinée 16 000 *Hevea*, 268 000 *Castilloa*, 105 000 *Ficus elastica*, et le Dr P. Preuss estime néanmoins que ses compatriotes sont très en retard sur les colonies anglaises.

Il faut dire que l'*Hevea* a seul jusqu'à présent donné des résultats brillants et incontestables; ses produits sont jugés meilleurs que ceux des espèces sauvages, et l'exploitation en est moins coûteuse. Aussi se demande-t-on si le Brésil parviendra à garder l'énorme prééminence qu'il possède aujourd'hui dans la production du caoutchouc, et si l'on ne verra pas se renouveler pour le caoutchouc ce qui s'est produit pour le quinquina, qui vient aujourd'hui presque exclusivement de Java, alors que les forêts du Pérou et les plantations de l'Inde n'en fournissent presque plus.

L'incertitude est bien plus grande pour les diverses autres espèces énumérées plus haut, on ignore encore ce qu'elles donneront. La plantation des lianes, si importantes en Afrique et en Indo-Chine, reste à organiser. Nous ne sommes qu'au début d'une période.

La réussite des plantations anglaises ne pouvait laisser indifférent notre Service de l'Agriculture du Gouvernement général de l'Indo-Chine. MMrs Capus et Brenier suivent avec une sollicitude éclairée les essais pratiqués par le Dr Yersin à Suoi-giao (province de Nha-trang, Annam) et à Ong-yem (Cochinchine.) L'*Hevea* paraît devoir y réussir. Des essais de Suoi-giao il paraît résulter que cette espèce ne peut guère dépasser 15° de latitude soit vers le N soit vers le S, qu'elle exige une température moyenne d'environ 28°, avec répartition régulière des pluies, une atmosphère très humide, et que les altitudes supérieures à 400 ou 450 m. ne lui conviennent guère. Mr Capus pense que l'*Hevea* est susceptible de se modifier suivant les terrains et de comporter des variétés; il estime qu'il y aura intérêt à le recommander dans le S de l'Indo-Chine (dès Hué, 16°30′ lat. N, il ne prospère plus). Pourtant il estime que le *Ficus elastica*, ou gommier à caoutchouc, s'impose davantage aux planteurs de notre colonie; il est en effet plus rustique et pourra couvrir des milliers d'hectares jusque dans les vastes étendues du Haut Tonkin, actuellement impropres à d'autres cultures et à jamais interdites à l'*Hevea* [1].

Voici, d'après une étude récente de Mr Brenier [2], l'état actuel de la production du caoutchouc dans les principaux pays du monde.

1. G. Capus, *Conclusions* à l'article de G. Vernet, *L'Hevea Brasiliensis. Sa culture et son exploitation dans le Sud-Annam* (*Bull. Écon. Indo-Chine*, 8e année, août 1905, p. 687-734).

2. H. Brenier et F. Claverie, *La production et la consommation mondiales du caoutchouc* (*Bull. Écon. Indo-Chine*, 8e année, août 1905, p. 735-742).

			kgr.
Amérique.	Brésil	1904	31 863 000
	Pérou	1904	136 000
	Bolivie	1903	1 116 000
	Mexique	1903	124 000
	États divers de l'Amér. centr.	1903-04	387 000
			33 626 000
Asie.	Indes anglaises	1904	90 000
	Ceylan	1904	32 000
	Singapour[1]. Péninsule malaise	1903	886 000
	Indo-Chine	1904	177 000
	Java	1904	44 000
			1 229 000
Afrique.	Congo Belge	1904	5 764 000
	Afrique occidentale française	1903-04	6 954 000
	Congo français	1903	3 370 000
	Poss. anglaises du golfe de Guinée	1903	1 800 000
	Angola	1903	2 678 000
	Zanzibar	1902	150 000
	Col. angl. côte E.	1902	80 000
	Mozambique	1903	250 000
	Poss. allemandes	1903	445 000
	Madagascar	1903-04	65 000
			21 556 000

Au total. . . . . 57 000 tonnes.

Mr Brenier fixe la consommation nette des principaux pays du monde, d'après l'*Indian Rubber World* (livraison du 1er mars 1905), à 57 300 t. en 1904, dont 26 470 pour les États-Unis, 12 800 pour l'Allemagne, 10 030 pour l'Angleterre, 4 130 pour la France, 1 320 pour l'Autriche-Hongrie, 1 218 pour la Hollande, 748 pour la Belgique, 588 pour l'Italie.

Nouvelles expériences sur l'alizé du Nord-Est dans l'Atlantique. — Les très intéressants résultats obtenus par Mr H. Hergesell, sur le yacht du Prince de Monaco, et que nous avons récemment signalés[2] ont fixé l'attention des météorologistes sur la nécessité de multiplier les observations météorologiques à diverses altitudes, en pleine mer, loin de toute influence perturbatrice due aux continents. Il y a là un champ d'études entièrement neuf, et qui promet à coup sûr des découvertes importantes. Mr L. Teisserenc de Bort, estimant que les cerfs-volants présentent des inconvénients[3] pour ce genre de travaux, a pensé qu'il convenait de reprendre les études sur l'alizé du Nord-Est au moyen des ballons-sondes qu'il utilise depuis longtemps à son observatoire de Trappes. Il a donc organisé l'été dernier, à partir du mois de juin, une croisière sur le yacht « *Otarie* », qui avait déjà servi dans la Méditerranée; MMrs Rotch et Clayton, de l'Observatoire de Blue Hill (Massachusetts), en ont assumé la direction et les frais. Ils

1. Singapour réexporte les caoutchoucs de Bornéo, Sumatra, Java et autres îles de la Sonde. Ces arrivages doivent être distingués de ceux de la péninsule malaise elle-même.

2. *Annales de Géographie*, XIV, Chronique du 15 juillet 1905, p. 374.

3. A l'Observatoire de Trappes, on a constaté que, la plupart du temps, il existe, à une certaine hauteur au-dessus du sol, une zone de vents faibles que les cerfs-volants ne peuvent franchir d'ordinaire; pratiquement, l'ascension peut être arrêtée en hauteur juste au moment où se produit le changement de régime qu'on voudrait étudier.

avaient pour collaborateur Mr Maurice, de l'Observatoire de Trappes. Cette croisière avait pour but de pousser jusqu'aux îles du Cap Vert, et même jusqu'à l'île Saint-Paul, près de l'Équateur, pour étudier non seulement l'alizé du NE, mais la zone des calmes et la zone limite de l'alizé du SE. Pour mieux reconnaître la direction des divers courants aériens, la mission a lancé de petits ballons, en observant les changements de direction qu'ils subissaient à mesure qu'ils montaient. L'objet principal était de vérifier les expériences de Mr Hergesell au sujet du contre-alizé [1].

MMrs Rotch et Teisserenc de Bort viennent de résumer, à l'Académie des Sciences [2], les résultats obtenus (juillet et août). Les observations se sont faites aux Açores, à Madère, à Ténériffe et aux îles du Cap Vert. Elles ont rétabli la réalité de l'existence du contre-alizé, tel qu'il avait été admis par les météorologistes. Dans les régions basses, l'alizé a sa direction normale du NE; son épaisseur est très variable; réduite parfois à 300 ou 400 m., elle a dépassé parfois 3000 m. et atteint 3400 m. Au-dessus de ces vents inférieurs, on voit dominer, au N de Madère et vers les Açores, région située en dehors de la zone des alizés, des vents d'W et de NW. Mais, plus au S, à la latitude des Canaries et du Cap Vert, règnent nettement des courants de retour équatoriaux, ou contre-alizés, venant du SW, du S et de l'ESE (observés jusqu'au-dessus de 10000 m.). Mr Teisserenc de Bort, en faisant part de ces résultats, remarque que, d'ailleurs, le contre-alizé est indiqué par les observations des nuages supérieurs aux Antilles.

Les plus basses températures constatées dans l'atmosphère. — Pendant longtemps, on n'avait pas relevé de minima inférieurs à — 70° dans l'atmosphère. La localité de Verkhoiansk, l'un des pôles de froid du globe, s'était même acquis une vraie célébrité par cette circonstance. En décembre 1901, les ballons-sondes lancés à Trappes et à Chalais-Meudon, par les soins de Mr L. Teisserenc de Bort, avaient déjà révélé des chiffres sensiblement plus bas. On constata, en effet, à une altitude moyenne de 12800 m., des températures minima variant de — 69° à — 73°,8. Plus haut, commençait la couche d'inversion des températures que nous avons signalée il y a quelque temps [3]. Il est peu vraisemblable, à en croire Mr Quervain, qu'au moins jusqu'à des hauteurs voisines de 20 km., on ait l'occasion, dans nos régions, d'observer des températures beaucoup plus basses que ces chiffres; car, à partir d'une certaine hauteur, qui varie de 8 km. en cas de pression très basse à 12 ou 13 km. en cas de haute pression, la couche d'inversion apparaît, et la température cesse de baisser, voire même se relève de plusieurs degrés (parfois 10°).

Or, Mr Lawrence Rotch a dirigé, à Saint-Louis (Missouri), une expérience suivant les procédés de Mr Teisserenc de Bort, le 25 janvier 1905. Elle a permis de constater qu'il existait ce jour-là, à 14800 m. d'altitude au-dessus de l'Amérique du Nord, une température de — 85°,6. Ainsi, du premier coup, on a observé en Amérique un minimum de 12° plus bas que les minima extrêmes de l'Europe Occidentale. Les couches supérieures de l'atmosphère apparaissent donc soumises à un régime différent en Amé-

1. *Bull. Amer. Geog. Soc.*, XXXVII, sept. 1905, p. 562; *Meteor. Zeitschr.*, XXII, juillet 1905, p. 330-332 (note de L. Teisserenc de Bort).
2. *C r. Ac. Sc.*, CXLI, 9 octobre 1905, p. 605.
3. *Annales de Géographie*, XII, Chronique du 15 mars 1903, p. 181.

rique et en Europe. On avait déjà des raisons de le penser, en considérant le peu de corrélation qui existe en Amérique entre les courants supérieurs et l'état de la pression au voisinage du sol, à la différence de ce qui se passe dans nos régions. Ces oppositions de régime avaient déjà soulevé des controverses entre les météorologistes des deux hémisphères. L'observation nouvelle des températures accentue encore la distinction; les températures sont plus basses en Amérique, la couche d'inversion apparaît plus haut. Il existe, en somme, un *climat* des hautes régions de l'atmosphère qui diffère dans les deux mondes[1].

Mission permanente de la « Planet » pour l'étude scientifique du Pacifique Occidental. — On vient d'achever la construction, pour le Gouvernement allemand, d'un navire de 650 t., la « *Planet* », qui est destiné à continuer en permanence des travaux analogues à ceux de la « *Valdivia* » et du « *Gauss* ». La « *Planet* » doit se rendre pour plusieurs années dans les eaux allemandes du Pacifique occidental, aux abords de l'archipel Bismarck et à l'E des Philippines, pour y procéder à des études océanographiques, hydrographiques et météorologiques[2]. Elle accomplira, pour cette partie presque entièrement inconnue du grand Océan, la même œuvre que le « *Penguin* », le stationnaire de l'Amirauté britannique dans les parages des Fidji, des Tonga, à Funafuti, etc., il y a quelques années. C'est le « *Penguin* » qui, on s'en souvient, a révélé l'existence de la fosse des Tonga. La « *Planet* » fera d'abord œuvre utile en se rendant à son poste; elle parcourra, en effet, toute la longueur de l'Atlantique, doublera l'Afrique, et étudiera en passant les parages de l'île Maurice. Ses croisières l'amèneront vers les Mariannes, les Carolines, et peut-être jusqu'aux Samoa. Quelques-uns des points principaux que comportent les instructions à remplir méritent qu'on y insiste. Ainsi la « *Planet* » emportera des ballons-pilotes pour l'étude des divers courants atmosphériques au large de toute terre, conformément aux problèmes nouveaux qui se posent, et dont nous parlions tout à l'heure. On se propose aussi d'utiliser largement les procédés actuels de la photogrammétrie pour le levé des côtes et surtout pour la mesure de la hauteur des vagues, au sujet desquelles les moyens d'investigation sont restés jusqu'à présent des plus grossiers. Enfin, il est superflu d'insister sur les nouveautés que préparent les campagnes de sondages dans cette région de l'Océan, où le « *Nero* » a déjà signalé des profondeurs de plus de 9 600 m.

L'expédition océanographique du « Sealark »[3] dans l'Océan Indien. — Les premiers résultats de la campagne du « *Sealark* » donnent une idée très favorable de la portée d'ensemble de cette expédition. Une des constatations les plus importantes, parce qu'elle évoque la question des liaisons géologiques récentes entre le Sud de l'Inde et Madagascar, est celle du manque de rapports du socle des Maldives avec celui des Chagos. Le « *Sealark* » a reconnu qu'il n'existe aucune connexion sous-marine entre le banc des Maldives et celui des Chagos, comme on aurait pu le croire d'après certains sondages de la « *Valdivia* »; des profondeurs de 3 600 m. séparent les deux groupes d'atolls. L'archipel des Chagos, qui donna lieu à

1. *Meteor. Zeitschr.*, XXII, juin 1905, p. 279. Note de Mr Quervain.
2. *Petermanns Mitt.*, LI, 1905, n° 9, p. 212.
3. *Annales de Géographie*, XIV, Chronique du 15 juillet 1905, p. 376.

une étude très approfondie de mai à août 1905, se dresse sur un socle isolé formant plateau, vers 1 450 m., et dominant des fonds de 4 150 m. Ce plateau sous-marin supporte les atolls Salomon, Peros Banhos et Blenheim, au N; le grand banc des Chagos, au centre ; enfin, les atolls Diego Garcia et Egmont, au S. On leva, avec un soin particulier, l'atoll Salomon; les pentes en sont analogues à celles de Funafuti, c'est-à-dire extérieurement très abruptes; et le récif s'étend vers l'extérieur, en empiétant sur son propre talus de débris. La plus importante particularité des récifs des Chagos consiste dans l'extraordinaire pauvreté en espèces animales marines; sans doute faut-il en chercher la cause dans la force extraordinaire des courants qui passent entre les bancs, et dont l'action se ferait sentir jusqu'à 900 m. Cette action des courants empêche également toute croissance des récifs entre les bancs.

Parvenu à l'île Maurice le 5 août, le « *Sealark* » était à Coetivy, l'île la plus méridionale du groupe des Seychelles, le 12 septembre. Durant l'intervalle entre ces deux dates, l'expédition passa en revue les récifs qui avoisinent l'île Maurice, ainsi que les importants bancs sous-marins qui, du côté du N, se prolongent en demi-cercle vers les Seychelles. L'île Maurice est entourée de récifs qui varient du récif-frangeant au récif-barrière; les meilleurs exemples de ce dernier type se trouveraient à Grand-Port, à 7 km. de terre; là sont plusieurs îlots qui semblent représenter les restes d'une île jadis considérable, émergée d'au moins 30 m. Le contour extérieur des récifs de Maurice est le même que celui des atolls, à savoir une pente graduelle jusqu'à 70 m., puis un talus raide jusqu'à 270 m., enfin un abaissement graduel jusqu'à 1 800 m. en l'espace de 8 km. L'île Maurice est nettement isolée de Cargados; on ne put découvrir dans l'intervalle rien qui ressemblât à une arête sous-marine; partout des talus émoussés de chaque côté jusqu'à la profondeur de 3 600 m. Au contraire le banc de Nazareth (à son extrémité S se dresse Cargados) et celui de Saya de Malha se relient nettement aux Seychelles; nulle part dans l'intervalle les sondages ne révélèrent plus de 1 760 m. Les recherches du « *Sealark* » ont ainsi prouvé l'existence d'une crête sous-marine que recouvre une tranche d'eau inférieure à 1 800 m. et s'élevant de chaque côté au-dessus de fonds de 4 000 m.; elle s'étend en forme de croissant sur près de 1 800 km. de longueur. Sur le banc de Nazareth, la profondeur moyenne n'est que de 60 m.; on crut reconnaître, sur son rebord W, un atoll en voie de formation; le fond, assez sensiblement relevé, y apparaissait entièrement composé de blocs coralliens rouge vif, résultant d'une colonie de Nullipores incrustants; et sur ces blocs pullulait une grande variété de formes animales, la plupart aussi teintées de rouge. La crête entre les bancs de Nazareth et de Saya de Malha n'est que de 400 m.

Le « *Sealark* » se proposait d'achever sa tâche en étudiant les relations des Seychelles avec Madagascar. On a pu voir, par cette analyse, que cette campagne fournira des éléments capitaux pour la solution de deux problèmes très discutés : celui des connexions anciennes entre Madagascar et l'Inde péninsulaire et celui des conditions d'établissement et de croissance des coraux[1].

1. *Geog. Journ.*, XXV, 1905 : octobre, p. 458; novembre, p. 561; décembre, p. 677.

ASIE

Asie centrale. Expéditions Pumpelly et Huntington. Nouvelle expédition Sven Hedin. — En 1904, une expédition américaine à laquelle prirent part MMrs R. Pumpelly, W. M. Davis et Ellsworth Huntington, trois géographes et géologues de grande autorité, a parcouru le Turkestan russe, la Perse orientale et le Séistan. Elle a rapporté de son itinéraire des conclusions fort importantes, notamment la certitude que ces régions n'ont cessé de subir, aussi haut qu'on remonte dans l'histoire, un processus de dessication, qui s'est traduit sans interruption par le retour au désert de terrains jadis cultivés et l'ensevelissement sous les sables de cités prospères. L'expédition a étudié aussi avec soin les oscillations de climat durant les plus récentes époques géologiques; elle a recueilli des faits démontrant cinq périodes glaciaires successives, séparées par des périodes au moins aussi chaudes, si ce n'est plus chaudes, que le climat actuel [1].

Aujourd'hui une nouvelle expédition, que dirige encore Mr Ellsworth Huntington, accompagné de Mr Barrett, explore suivant les mêmes méthodes le Turkestan chinois et le Tibet. Outre l'étude de l'évolution glaciaire et climatique, elle se propose d'accorder la plus grande attention aux faits de géographie biologique et plus particulièrement humaine. Les voyageurs projetaient, en passant par le Kachmir, Khotan et Kachgar, d'effectuer le tour du bassin du Tarim jusqu'à la dépression de Tourfan et au Lob-nor; le retour était prévu par le Tsaïdam et la Chine après deux ans et demi de travaux. Mr Huntington a déjà donné, de Khotan, des renseignements sur une excursion qu'il a faite, avant de quitter Leh, au lac Pangong. Selon lui, cette curieuse nappe d'eau occupe une vallée rocheuse qui n'est autre que le lit d'un ancien glacier long de 300 km. Depuis la formation du bassin le lac aurait changé deux ou trois fois de niveau, corrélativement aux dernières périodes glaciaires, moins rigoureuses. Ces idées auraient été encore confirmées par l'examen des moraines et des terrasses qui garnissent encore les versants dominant le Turkestan chinois. L'expédition a gagné Khotan à travers l'Himalaya par le col de Karakoram (5 580 m.) ; elle assure avoir vu directement comment se dépose le loess. Elle se proposait de passer l'hiver au Lob-nor, et renonçait momentanément à sa visite au Tsaïdam [2].

Mr Sven Hedin est parti le 16 octobre de Stockholm pour Constantinople. Il se prépare à un nouveau voyage dans l'Inde et au Tibet, notamment dans la région des sources de l'Indus et du Brahmapoutra, ainsi que dans le grand complexe lacustre du Tibet central. Les frais de l'expédition seront assurés par le roi de Suède, E. Nobel et divers particuliers [3].

Expédition V. Obroutchev en Dzoungarie. — Pendant l'été de 1905, le géologue russe V. Obroutchev, bien connu par son exploration des monts Nan-chan et des territoires à loess de la Chine du NW, a exploré la porte de Dzoungarie. Cette région lui avait été signalée en 1898 par Eduard

1. Note de Mr R. de Courcy Ward dans *Bull. Amer. Geog. Soc.*, XXXVII, octobre 1905, p. 608. Le rapport d'ensemble a paru sous le titre : *Explorations in Turkestan with an account of the Basin of Eastern Persia and Sistan, Expedition of 1903, under the Direction of* Raphael Pumpelly. Washington, Published by the Carnegie Institution, 1905. In-4, 324 p. 174 fig., 6 pl.

2. *Geog. Journal*, XXVI, oct. 1905, p. 451.

3. *Geog. Zeitschr.*, XI, 1905, n° 11, p. 641.

Suess comme à peu près inconnue géologiquement, malgré les renseignements qu'avaient déjà fournis Mouchkétov et Bogdanovitch, et dont Suess lui-même a fait état dans sa *Face de la Terre* [1]. Elle offrait en outre le très grand intérêt géologique de constituer, avec la région circumbaïkalienne et celle de l'Altaï Mongol (entre Tourfan et le lac Oubsa-nor), une des principales régions fracturées de l'Asie centrale. Mr Obroutchev a exploré les montagnes qui délimitent au N la trouée dzoungare : le Maïli et le Barlyk, le Tarbagataï oriental et le nœud orographique qui marque la rencontre de cette chaîne avec les chaînes du Saour et de l'Ourkachar. Il a également étudié le terrain, au long de la route postale qui, venant de la steppe Kirghiz, suit le flanc W du Tarbagataï par Semipalatinsk, Sergiopol' et Tchougoutchak. Ses conclusions, en somme, paraissent simplement confirmer et généraliser celles de Suess. Les montagnes désignées plus haut seraient toutes de purs *horst*, composés de schistes dévoniens et carbonifères, de granite éruptif, de syénite et de porphyre; le long des lignes de fracture apparaissent le plus souvent des mélaphyres, déjà signalés par Bogdanovitch. La porte de Dzoungarie et presque toutes les vallées de la région seraient des fosses effondrées, où les couches anciennes seraient plus ou moins recouvertes par les dépôts du Han-haï; Mr Obroutchev assure avoir découvert un gisement de Poissons et de Mammifères du Han-haï. Le nœud montagneux du Tarbagataï et du Saour serait beaucoup moins élevé que ces deux chaînes : ce n'est qu'une saillie transversale au point où se coincent deux vallées d'effondrement; ce nœud est traversé par les lignes de fracture accompagnées de mélaphyres. Mr Obroutchev déclare avoir observé des traces nettes d'anciens glaciers sur le versant S du Saour; il rapporte d'importants renseignements sur le loess et sur l'érosion désertique; il espère continuer ses études pendant les prochaines années et les étendre vers l'W et vers l'E [2].

Échec d'une tentative d'ascension du Kinchinjinga. — Deux des membres de l'équipe internationale d'alpinistes qui, en 1900, tenta vainement l'ascension du pic Godwin Austen ou K^2 (8 608 m.), ont organisé l'été dernier une expédition pour escalader la troisième cime de l'Himalaya, le Kinchinjinga (8 582 m.). Mr G. Crowley, déjà présent dans l'Inde, devait en assumer la direction; d'autre part, Mr J. Jacot-Guillarmod et ses compagnons, MMrs A. A. Pache et C. A. Reymond, vinrent le rejoindre après s'être embarqués à Marseille (5 juillet). Le Gouvernement de l'Inde mit à la disposition des alpinistes une escorte de montagnards Gourkhas, et l'entreprise commença sous d'heureux auspices, en abordant la montagne par son flanc S. On était arrivé à 6 400 m.; la mésintelligence éclata alors dans la caravane, qui se sépara en deux groupes. L'un de ces groupes, qui s'était mis à la corde, fut victime d'une avalanche; Mr Pache et trois Gourkhas furent tués, MMrs Jacot-Guillarmod et de Righi furent blessés. La tentative fut alors abandonnée, mais Mr Crowley assure qu'il recommencera. A en juger par l'opinion d'un des plus vigoureux alpinistes actuels, Mr W. H. Workman,

1. Édouard Suess, *La Face de la Terre* (trad. de Margerie), III, 1re partie, p. 126-128. Voir, au sujet des fractures de la Dzoungarie, la carte de Hans Fischer, annexée à ce tome (pl. III).

2. Lettre de Mr Obroutchev à Mr de Richthofen [parvenue après la mort de son destinataire] (*Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1900, n° 8, p. 650).

qui détient le record présent de l'altitude (7 132 m. au Pyramid Peak), il est peu probable que ces assauts livrés aux géants de l'Himalaya réussissent. La difficulté réside d'abord dans l'impossibilité d'amener les porteurs indigènes au delà de certaines altitudes; pour cette raison Mr Workman n'a pu établir ses derniers campements plus haut que 5 900 m. La durée de l'effort d'escalade s'en est trouvée nécessairement limitée, car on ne peut songer à tenter l'assaut que pendant le jour; aucun être humain ne saurait résister à une nuit passée à la belle étoile au-dessus de 7 000 m.; le froid et le rayonnement nocturne rendraient la mort certaine. D'autre part, si l'on parvenait à porter les campements jusqu'à 7 200 ou même 7 500 m., ce qui serait nécessaire pour s'élever à 8 500 et plus, la prostration causée par la raréfaction de l'air serait telle, selon Mr Workman, que personne ne pourrait dormir ni manger et que toute force manquerait ensuite pour l'effort suprême. Aussi longtemps donc que l'alpinisme disposera des seuls moyens actuels, il est douteux qu'on dépasse de beaucoup les records déjà établis.

Inauguration du chemin de fer de Pékin-Han-k'eou. — Le 9 novembre dernier a été solennellement inaugurée la ligne de Pékin-Han-k'eou, d'une longueur de 1 300 km.: c'est en 1898 que sa construction avait commencé. Les travaux de la voie étaient terminés depuis longtemps; le seul obstacle qui restât encore à vaincre pour réunir les deux tronçons du Nord et du Sud était le lit du Houang-ho. On réussit à réduire à 3 km. la largeur du pont destiné à franchir ce fleuve vagabond; mais on ne pouvait songer à y fonder des piles en maçonnerie; on s'est contenté d'enfoncer dans le sable de grosses colonnes capables de supporter le tablier du pont.

Dès l'origine les recettes d'exploitation sur les sections exploitées de la ligne ont été très productives, et pour les sept premiers mois de 1905, avant que le trafic fût établi de bout en bout, elles se sont élevées à 2 680 000 piastres, dont 943 000 pour les voyageurs, tandis que les dépenses d'exploitation et d'entretien n'ont été que de 920 000 piastres. Les Chinois, ici comme dans le Chan-tong ou en Mantchourie, ont compris d'emblée les avantages du chemin de fer[1].

L'ouverture de cette ligne géante au cœur de la vieille Chine, sur toute la longueur de la grande plaine, entre la capitale politique et la capitale économique du Céleste Empire, marque évidemment une date mémorable. Quelles conséquences en sortiront, quels échanges nouveaux de produits et de relations elle suscitera entre ces deux mondes différents : la Chine du Nord et la Chine du Yang-tseu, quels déplacements dans les foyers d'activité traditionnels, on ne saurait encore le dire. Ce qui est certain, c'est qu'elle modifiera sans doute profondément l'économie actuelle du pays.

Recensement des habitants de la Concession internationale et de la Concession française de Chang-hai. — Les concessions de Chang-hai sont le modèle des concessions étrangères en Chine. Elles ont attiré depuis leur fondation une nombreuse population indigène, heureuse de s'abriter sous la protection des règlements administratifs d'Europe. Aujourd'hui, le « Bund » de Chang-hai est unique en Extrême-Orient et c'est vraiment un des beaux fronts de ville du monde; l'ensemble des immenses bâtiments qui le constituent, disposés en un majestueux croissant au long du Hoang-

1. *Bull. Comité Asie fr.*, 5e année, nov. 1905, p. 424-425.

p'ou, a quelque chose de très imposant[1]. Il y a, comme on sait, deux concessions à Chang-hai, le « Foreign Settlement », ou Concession internationale, résultant de la fusion des concessions anglaise et américaine, et la « Concession française ». Les Conseils municipaux des deux concessions ont fait procéder le 14 octobre 1905 aux opérations du recensement quinquennal. Le Père J. de Moidrey, de l'Observatoire de Zi-ka-wei, a bien voulu nous en envoyer les résultats. Nous lui en adressons nos remerciements très vifs. Rien ne pouvant mieux donner idée du caractère cosmopolite de ces curieuses petites républiques, nous les publions *in extenso* en faisant remarquer que le recensement du « Foreign Settlement » n'a trait qu'à la population étrangère :

Population étrangère de la Concession internationale de Chang-hai le 14 octobre 1905.

NATIONALITÉ.	1880.	1885.	1890.	1895.	1900.	1905.
Britannique	1 057	1 453	1 574	1 936	2 691	3 713
Japonaise	168	595	386	250	736	2 157
Portugaise	285	457	564	731	978	1 329
Américaine	230	274	323	328	562	991
Allemande	159	216	244	314	525	785
Indoue	4	58	89	119	296	568
Française	41	66	114	138	176	393
Russe	3	5	7	28	47	354
Malaise	56	89	28	32	157	171
Austro-hongroise	31	44	38	39	83	158
Italienne	9	31	22	83	60	148
Espagnole	76	232	229	154	111	146
Danoise	32	51	69	86	76	121
Norvégienne	10	9	23	35	45	93
Suédoise	12	27	28	46	63	80
Suisse	13	17	22	16	37	80
Hollandaise	5	21	26	15	40	58
Belge	1	7	6	21	22	48
Grecque	4	9	5	7	6	32
Turque	»	4	18	32	41	26
Roumaine	»	»	»	»	»	12
Brésilienne	»	4	2	»	3	8
Coréenne	»	1	»	1	8	8
Vénézuélienne	»	»	»	»	»	7
Persane	»	1	1	4	2	6
Divers	1	2	3	9	9	3
Eurasiens[1]	»	»	»	260	»	»
Total[2]	2 197	3 673	3 821	4 684	6 774	11 495
Dont Eurasiens	»	»	142	260	519	323
Et de race blanche	»	»	3 172	4 009	5 047	8 261

1. Les Eurasiens ont été comptés sous les diverses nationalités, sauf en 1895, où on les a recensés à part. La nationalité portugaise est principalement représentée par les Macaistes, de sang très mêlé en général; on les considère comme de race blanche.
2. Le recensement comprend le faubourg à l'Est du Hoang-p'ou, où habitent 321 étrangers; mais il ne s'étend pas à la concession française.

La Concession française, de son côté, comprenait, le 14 octobre 1905, 274 Français, 109 Anglais, 73 Japonais, 60 Russes, 50 Eurasiens, 47 Alle-

1. G. Weulersse, *Chine ancienne et nouvelle* (Librairie Armand Colin, 1902), p. 113.

mands, 31 Portugais, 23 Manillois, 21 Américains, 20 Parsis, 15 Belges, 14 Italiens, 12 Suisses, 7 Grecs, 5 Autrichiens, 5 Hollandais, 5 Espagnols, etc. Au total, 831 étrangers. La population indigène était de 84800, dont 53300 hommes, 29960 femmes, et 1470 employés au service des Européens. La population flottante et de passage comprenait 11340 personnes. La population totale de la Concession française de Chang-haï n'est donc pas moindre de 96000 habitants. Comme le dit Mr Weulersse, à la description de qui nous renvoyons le lecteur pour l'état et l'aspect actuel de la cité française de Chang-hai[1], il y a là une sorte de colonie véritable de la France, et « Chang-hai serait, après tout, une de nos premières villes coloniales » avec son cachet national nettement accentué.

AFRIQUE

La Mission hydrographique française du Maroc. — Parmi les entreprises utiles pour l'avenir économique du Maroc en même temps qu'aisément et immédiatement réalisables, le marquis de Segonzac, au retour de sa récente expédition, signalait l'envoi d'une mission hydrographique et commerciale sur la côte atlantique pour étudier le littoral, les pêcheries, nouer des relations et ouvrir des ports. Ce vœu a été entendu; la mission souhaitée achève ses travaux. Organisée par le Comité du Maroc, dirigée par le lieutenant de vaisseau A. H. Dyé[2], ancien compagnon du colonel Marchand, pourvue d'une subvention de 200000 fr. par Mme Hériot, elle a procédé sans bruit à un ensemble de travaux qui présentent d'un haut intérêt pratique et sont presque entièrement neufs.

Tous les voyageurs au Maroc ont décrit à l'envi les conditions déplorables pour la navigation de la côte marocaine, à la fois déshéritée par la nature et de configuration très vaguement connue. Côte de plateau, d'altitude constante et presque partout égale, continue et sans sinuosités, battue même en temps calme par une houle comparable à la barre de la côte de Guinée, très souvent embrumée, elle est à la fois aussi peu propice que possible à l'établissement de ports et redoutable pour les navires. De nombreuses carcasses témoignent du danger permanent de la navigation tout le long de ce périlleux rivage, dont les levés étaient en outre si imparfaits que la longitude même n'en était pas fixée[3]. La seule ressource du marin, en cas de brume ou de mauvais temps, est donc de fuir au large. Une seule partie de ce littoral avait fait l'objet d'études récentes, c'était la côte du Soûs entre Sidi Mohammed ben Abdallah et Bouïda, au S d'Agadir; une mission espagnole l'avait levée en 1883, pour complaire à un caprice du sultan; il avait en effet manifesté la velléité d'y construire un port en vue d'exploiter les richesses du Soûs. Pour le reste, on en était réduit à une carte résultant de la reconnaissance sous voiles du capitaine anglais Arlett, effectuée en 1835; les principaux mouillages avaient fait l'objet, en 1852-

1. G. Weulersse, ouvr. cité, p. 119.

2. Les collaborateurs de Mr Dyé sont les enseignes de vaisseau Larras et Traub, l'ingénieur Poréguin et le Dr Maire, de l'Institut Pasteur de Paris.

3. Cette description est empruntée en partie au récent rapport de Mr Augustin Bernard (*Une Mission au Maroc*, dans *Rens. Col. Bull. Comité Afr. fr.*, XIV, nov. 1904, p. 263) et à l'article du *Bulletin*, XV, octobre 1905, p. 406, *La mission hydrographique espagnole de la côte Sud du Maroc. Mission de 1883.*

1853, de croquis exécutés par Vincendon-Dumoulin; mais ces croquis étaient si imparfaits que l'ingénieur hydrographe Renaud, revisant en avril-juin 1905 le plan de Tanger à 1 : 20 000, le plus soigné de tous, découvrit quantité de têtes de roches ignorées, recouvertes seulement de 5 à 7 m. d'eau, et par conséquent très dangereuses pour les gros navires qui commencent à fréquenter la côte du Maroc.

Les travaux de la première campagne se sont effectués sur le yacht « *Aigle* », de 326 tx; la mission avait été admirablement outillée en instruments par le Service hydrographique de la Marine [1]. La tâche était d'ailleurs fort malaisée, à cause de l'impossibilité d'utiliser sur la côte marocaine les signaux habituels des hydrographes, poteaux, ballons, piliers de maçonnerie : la mentalité pillarde des habitants, l'interdiction de débarquer sur la côte en dehors des six ports ouverts ne permettaient pas d'y songer. Il fallut se borner aux signaux naturels : koubbas, minarets, arbres isolés, etc.

La mission Dyé a commencé par lever à 1 : 10 000 et à 1 : 20 000 les ports à la fois les plus redoutés et les plus utiles au commerce, ainsi que les secteurs de la côte où l'établissement de ports semble possible. Elle a fixé les conditions de tous les ports principaux de Tanger à Agadir aux points de vue hydrographique, géodésique, astronomique, magnétique et météorologique. Ces travaux ont la valeur d'une véritable exploration. Mr Dyé en tire cette conclusion qu'il n'existe « sur cette côte droite aucun port naturel, aucun abri creusé par la nature où le marin se sente protégé contre les coups de vent ». La création de ports artificiels, soit par la construction de jetées, soit en creusant des bassins à flot, s'impose donc avec urgence. Mr Dyé fait surtout justice des jugements courants qui tendent à faire d'Agadir le meilleur port de la côte W. Il n'est aucun auteur jusqu'à présent qui ne se soit fait dans une mesure quelconque l'écho de cette légende [2]; la mission espagnole de 1883 parle de « la magnifique baie d'Agadir, des bonnes conditions du fond et de l'immense plage environnante », c'est pour elle « le seul point absolument favorable à l'établissement d'un grand port »; et elle se plaint vivement qu'il n'ait pas été compris dans la zone de ses études [3]. Or, selon Mr Dyé, Agadir ne présente pas de conditions meilleures que Safi, qui est un port plus que médiocre. Comme Safi, Agadir est un mouillage forain, largement ouvert à tous les coups de vent de l'W, s'il est bien abrité contre les brises du NNE qui prédominent dans ces parages en été. Ce mouillage ne sera utilisable qu'au prix de travaux coûteux. De même à Mazagan, qu'on représentait comme ensablé, ce n'est pas de sables qu'il s'agit, mais de bancs ou de têtes de rochers. En somme, « la nature n'a créé sur cette côte que des baies minuscules, capables à peine d'abriter les barques de pêche et les chalutiers à vapeur ». L'avenir des différents mouillages dépendra moins de leurs qualités intrinsèques que des courants commerciaux déjà suivis et du choix des têtes de ligne des voies ferrées.

Les travaux de la mission se continueront deux ans encore. Elle n'a

1. Voir le détail de ces instruments dans le Rapport sommaire du lieutenant Dyé (*Bull. Comité Afr. fr.*, XV, nov. 1905. p. 388-396).

2. Mr Augustin Bernard se contente de dire cependant avec une modération qui l'honore : « C'est un bon mouillage, bien abrité des vents d'est, mais exposé aux vents d'ouest ». (Rapport cité, p. 264.)

3. *La mission hydrographique espagnole...*, p. 406.

guère fait jusqu'à présent que préparer les points de repère pour les sondages plus étendus qui seront entrepris en mer pendant l'été de 1906[1].

Quelques conclusions de Mr Salesses sur les chemins de fer africains. — Nous avons signalé dans notre dernière chronique le périple de Mr Salesses en vue d'étudier les chemins de fer africains. Il peut n'être pas sans intérêt de résumer les conclusions générales que cette immense tournée de 38 000 km. en huit mois, dont 15 000 en chemin de fer, a inspirées à l'intrépide missionnaire technique[2]. Ces conclusions pourront s'appliquer naturellement à l'article que les *Annales* ont consacré récemment aux chemins de fer africains[3].

En principe, la voie de 1 m. est reconnue la plus convenable pour les colonies africaines. On a dû après coup élargir à ce gabarit les voies de Beïra et de Sousse-Kairouan; les constructeurs du chemin de fer du Congo ont regretté amèrement l'adoption de la voie de $0^m,75$ pour la ligne de Matadi et ont choisi l'écartement de 1 m. pour le chemin de fer des Grands Lacs. Il ne reste comme exception que le chemin de fer de Swakopmund ($0^m,60$) et de Sierra Leone ($0^m,75$); encore les Anglais ont-ils depuis adopté la voie de $1^m,06$ pour les autres colonies du golfe de Guinée.

La construction et l'exploitation directe par les colonies sont la règle en Afrique: l'interposition des compagnies, l'emploi du système de l'entreprise usité en France sont l'exception. Il s'agit de pays neufs, dotés d'une main-d'œuvre rare et défectueuse, exposés à de nombreux imprévus. Les principales exceptions sont représentées par les lignes de Djibouti, de Saint-Paul de Loanda, du Congo Belge, de Dakar—Saint-Louis, de la Rhodesia. Mais ces dernières, appartenant à la *Chartered*, seront sûrement reprises par l'État, comme celles de la Nigeria, de l'Est Africain et du Dahomey.

Enfin Mr Salesses a esquissé une comparaison entre la France et l'Angleterre au point de vue des efforts accomplis. Ces deux nations distancent largement les autres. L'Angleterre l'emporte sur la côte orientale, avec ses gigantesques entreprises des chemins de fer de l'Ouganda, de Khartoum et de la Rhodesia, mais « nous avons marché dans l'Ouest africain, à peu près aussi vite et à plus bas prix que les Anglais; notre total actuel de kilomètre (1 200 km. environ) est supérieur au leur: 980 km. ». L'œuvre accomplie en Algérie-Tunisie équivaut à celle des Anglais en Afrique du Sud. En somme, « eu égard au développement colonial respectif des deux nations en Afrique, c'est la France qui a proportionnellement fait le plus pour la mise en valeur d'un domaine plus petit que celui de l'Angleterre de beaucoup ».

Maurice Zimmermann,
Professeur à la Chambre de Commerce
et Maître de conférences à l'Université de Lyon.

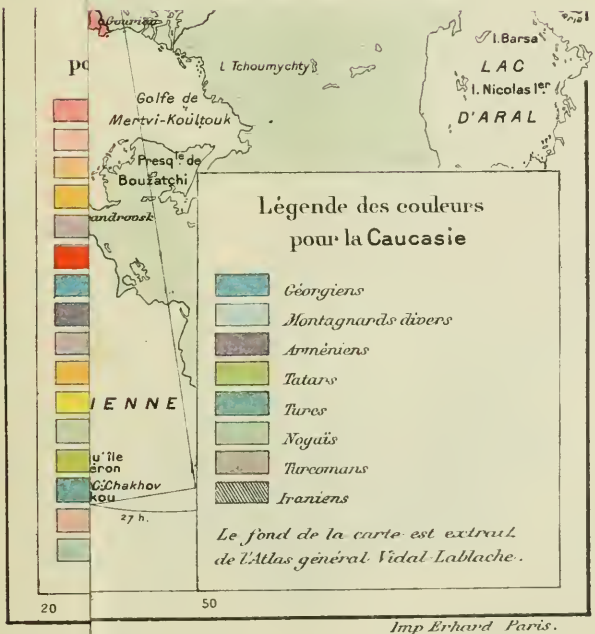
1. La mission Dyé vient de rentrer en France pour se reposer de sa première campagne (décembre 1905).

2. *Un périple africain. La mission d'études de M. Salesses* (*Bull. Comité Afr. fr.*, XV, oct. 1905, p. 353).

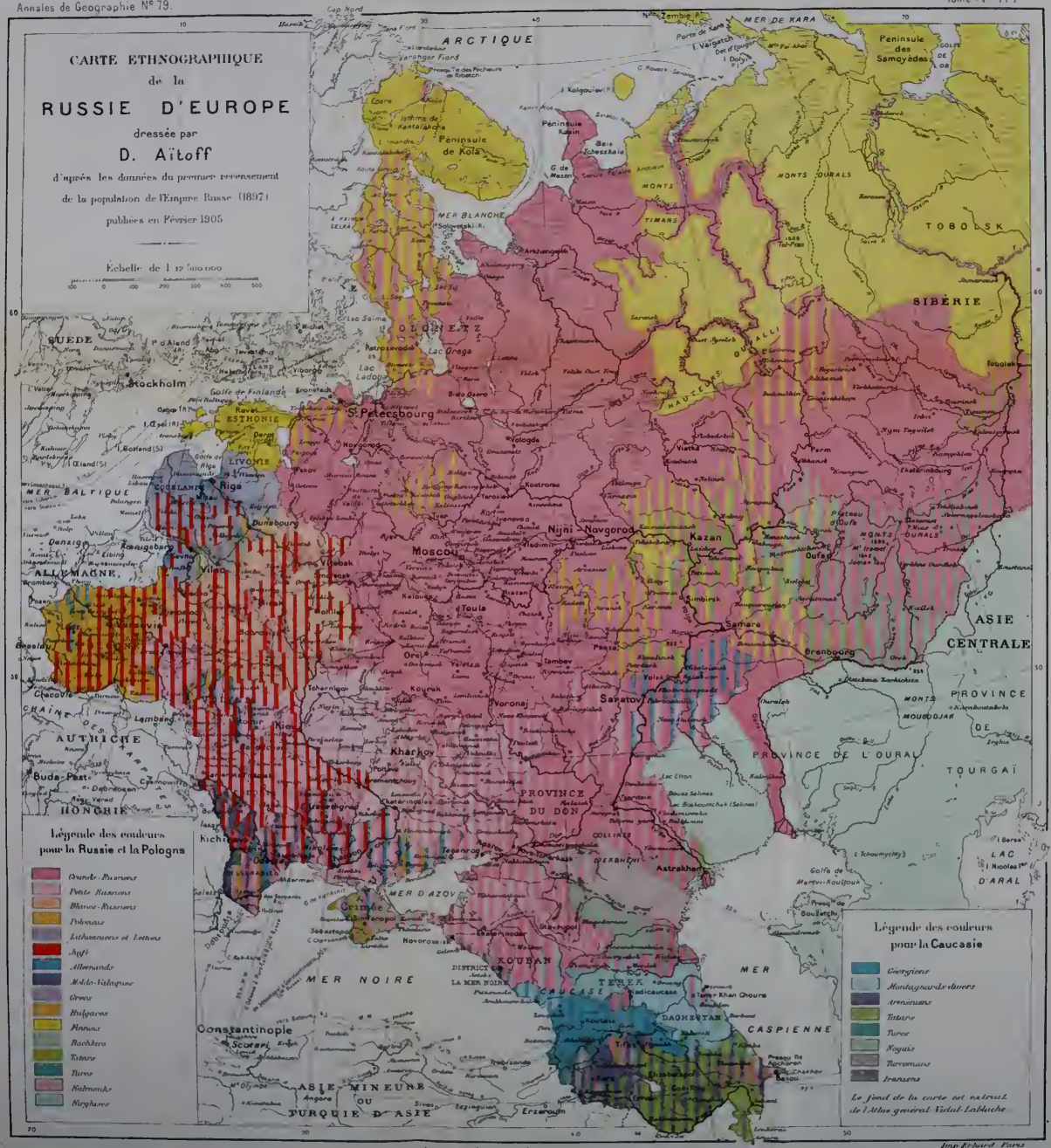
3. Voir G., *Les chemins de fer africains* (*Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 427-454; carte des chemins de fer et de la navigation à vapeur à 1 : 17 500 000, pl. v).

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 45733

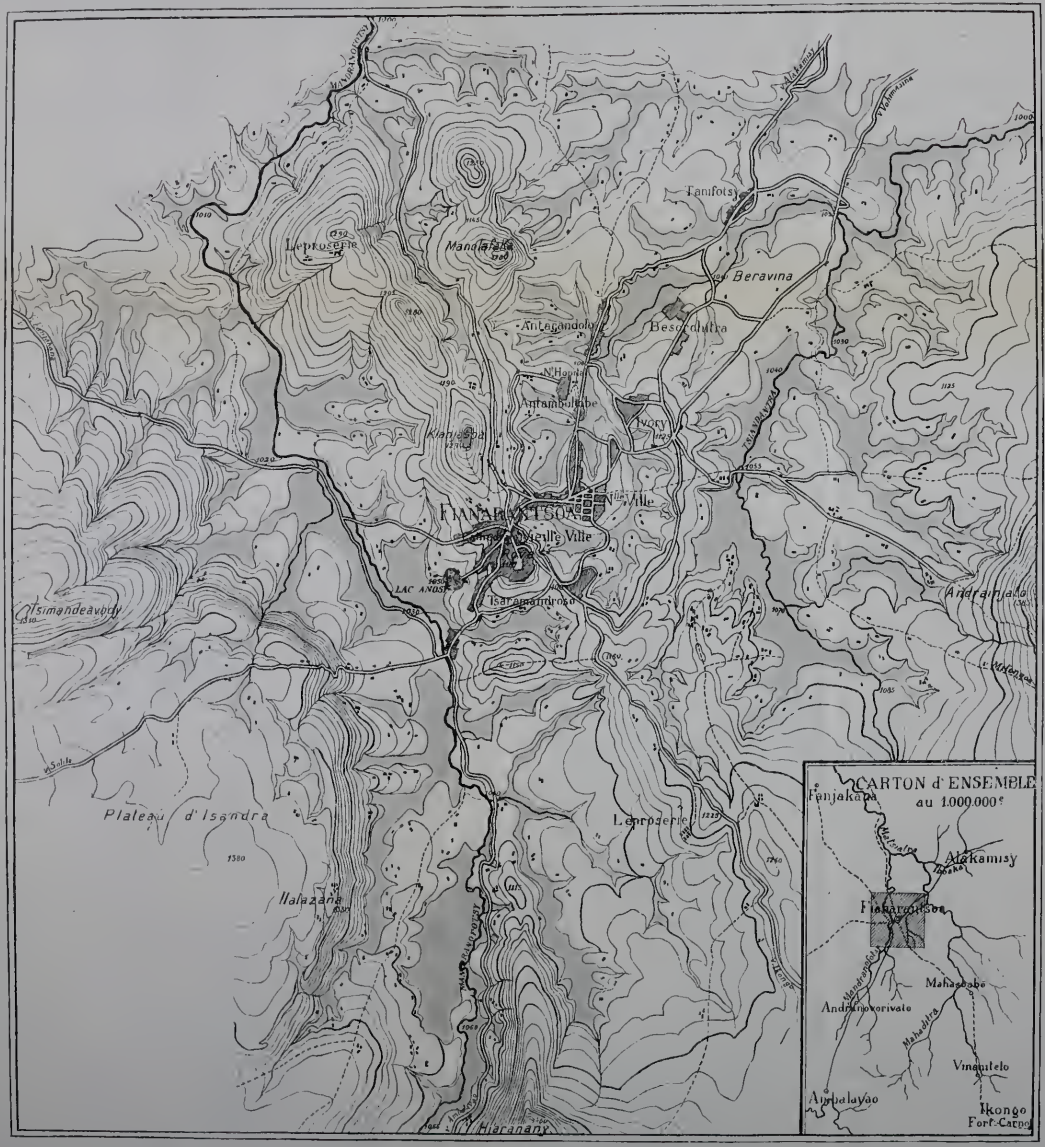


Imp Erhard Paris.


CARTE ETHNOGRAPHIQUE
de la
RUSSIE D'EUROPE
dressée par
D. Aïtoff
d'après les données du premier recensement
de la population de l'Empire Russe (1897)
publiées en Février 1905
Échelle de 1 : 12 500 000
ARCTIQUE
MER DE KARA
Péninsule des Samoyèdes
Péninsule de Kola
MER BLANCHE
MONTS OURALS
TOBOLSK
SIBÉRIE
OLONETZ
Lac Onega
Lac Ladoga
Petrozavodsk
Archangelsk
Stockholm
SUÈDE
Golfe de Finlande
Revel
ESTHONIE
Dorpat
LIVONIE
Riga
COURLANDE
Mitau
Dunabourg
MER BALTIQUE
Dantzig
Königsberg
ALLEMAGNE
Vilna
Varsovie
Cracovie
CHAINE DES CARPATHES
AUTRICHE
Buda-Pest
HONGRIE
Lemberg
Kiev
Kichinev
Odessa
Sébastopol
Crimée
MER D'AZOV
MER NOIRE
Constantinople
Scutari
ASIE MINEURE OU TURQUIE D'ASIE
Erzeroum
Tiflis
Kutaïs
Elisabethpol
Bakou
Presqu'île Apcheron
Derbent
Petrovsk
Astrakhan
Saratov
Samara
Orenbourg
Kazan
Oufa
Perm
Nijni-Novgorod
Moscou
St. Petersbourg
Vitebsk
Smolensk
Kiev
Kharkov
Voronej
Tambov
Kostroma
Vologda
Viatka
Tobolsk
Tomsk
Omsk
Semipalatinsk
Tashkent
Samarkand
Boukhara
Khiva
Tiflis
Erivan
Kutaïs
Sukhum
Vladikavkaz
Petrovsk
Derbent
Baku
Tchimkent
Aralsk
Kouban
Terek
Daghestan
Caucase
Mer Caspienne
Mer Noire
Mer d'Azov
Mer d'Aral
Lac Baïkal
Lac Ilmen
Lac Onega
Lac Ladoga
Lac Elton
Lac Baskountchak
Lac Balkhach
Lac Issyk-Koul
Lac Tchoumychly
Golfe de Mangyschlak
Golfe de Mangyschlak-Koultouk
Golfe de Taganrog
Golfe de Riga
Golfe de Finlande
Golfe de Kara
Golfe de Mezen
Golfe de Tchesskaia
Golfe de Kolguiev
Golfe de Varanger Fiord
Golfe de Zambie
Golfe de Vaïgatch
Golfe de Dobyn
Golfe de Pai-Khoi
Golfe de Tourgaï
Golfe de Nicolas Ier
Golfe de Berse
Golfe de Kara
Golfe de Mezen
Golfe de Tchesskaia
Golfe de Kolguiev
Golfe de Varanger Fiord
Golfe de Zambie
Golfe de Vaïgatch
Golfe de Dobyn
Golfe de Pai-Khoi
Golfe de Tourgaï
Golfe de Nicolas Ier
Golfe de Berse
Golfe de Mangyschlak
Golfe de Mangyschlak-Koultouk
Golfe de Taganrog
Golfe de Riga
Golfe de Finlande

CARTE DES ENVIRONS DE FIANARANTSOA

Levée et dessinée par le lieutenant Ed. de Martonne.



Km 0 1 2 3 4 5 Km

Le grisé représente des rizières. Échelle, 1 : 50 000. L'équidistance des courbes est de 20m.

N° 80. — XVe année. 15 mars 1906.

ANNALES DE GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

SUR DE NOUVELLES MAPPEMONDES PALÉOGÉOGRAPHIQUES[1]

Il y a quelques années, un essai systématique de restauration de la répartition des terres et des mers aux diverses époques géologiques eût été regardé à bon droit comme prématuré. Ce n'est pas que quelques heureuses tentatives de ce genre n'eussent été déjà faites dans certains cas particuliers. Ainsi, dès 1885, Neumayr, le si regretté géologue de Vienne, gendre d'Édouard Suess, avec lequel il a ouvert la voie des grandes et belles synthèses géologiques, avait publié une carte représentant les mers jurassiques[2]. Depuis, Mr Frech, le savant professeur de Breslau, a donné, dans le *Lethæa geognostica*, quelques reconstitutions de la géographie aux époques paléozoïques; Mr Katzer a fait de même pour la période du Dévonien moyen[3], et Mr Fliegel, pour la fin du Carbonifèrien[4]. C'est en s'aidant de tous ces documents que, dans la quatrième édition de son *Traité de Géo-*

1. Les cartes qui accompagnent cet article ont paru, sauf la fig. 1, dans la 5e édition du *Traité de Géologie* de Mr A. de Lapparent (Paris, Masson & Cie, 1906). Les 7 clichés nous ont été communiqués par les éditeurs, que nous tenons à remercier de leur obligeance. [N. d. I. R.]

2. M. Neumayr, *Die geographische Verbreitung der Juraformation* (*Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl.*, L, 1885, p. 57-144).

3. F. Katzer, *A fauna devonica do Rio Maecuru* (*Boletim do Museu Paraense*, II, 1898, p. 204 et suiv.).

4. G. Fliegel, *Die Verbreitung des marinen Obercarbon in Süd- und Ostasien* (*Zeistchr. d. deutschen geol. Ges.*, L, 1898, p. 385 et suiv., pl. xiv).

logie, achevée en 1900, l'auteur de cet article crut pouvoir généraliser la tentative, en donnant, sinon pour tous les étages géologiques, au moins pour une vingtaine d'entre eux, des mappemondes où cette restauration des contours maritimes était essayée.

Seulement l'exécution de cette tâche ne devait fournir que trop d'occasions de se convaincre combien étaient insuffisantes les données servant à asseoir les tracés. On peut dire que la tentative devançait l'état de la science et que, avec une division chronologique aussi étroitement définie que celle qui correspond à un étage (les géologues en distinguent facilement aujourd'hui plus de cinquante pour la série des terrains sédimentaires), vouloir esquisser, pour le globe entier, les traits généraux de la distribution des mers était dépasser la portée des observations recueillies. D'autre part, grouper ensemble, comme avait fait Neumayr, toutes les données relatives au Jurassique supérieur, qui ne comprend pas moins de cinq étages, est s'exposer à indiquer comme permanents des contours qui ont pu varier sensiblement dans l'intervalle.

Même, à vrai dire, la notion d'étage est fort loin de s'appliquer à un moment précis de l'histoire géologique. Il n'est guère de ces divisions dont la durée ne doive se compter vraisemblablement par centaines de mille, sinon par millions d'années ; de sorte qu'une carte relative à un étage ne peut réellement donner que l'enveloppe des positions successivement occupées par les lignes de rivage pendant toute la durée de l'époque correspondante.

Cependant, partout où la précision des documents est suffisante, on constate qu'en fait, d'un étage au suivant, la modification des rivages a été peu considérable ; de sorte qu'à l'échelle minuscule des cartes accompagnant un livre didactique, les variations de la ligne des côtes sont de peu d'importance[1]. Mais ce qui n'est pas contestable, c'est la pénurie trop fréquente de toute donnée précise en ce qui concerne les pays extra-européens. Avant 1900, les récoltes de fossiles faites en Asie, en Afrique, ou dans la plus grande partie des deux Amériques étaient encore si clairsemées qu'en dressant la carte de chaque étage, c'est à peine si l'on pouvait marquer, en dehors de l'Europe, une dizaine de points (et parfois moins) où l'étage correspondant eût été formellement reconnu. Il est vrai qu'en s'aidant des indications relatives aux époques immédiatement antérieures ou postérieures, il était quelquefois possible de suppléer au manque d'indications positives. Néanmoins, outre qu'il fallait laisser en blanc de grands espaces, notamment ceux qui sont actuellement couverts par

1. La petitesse de cette échelle fait aussi qu'on peut négliger de considérer les changements de longitude ou de latitude éprouvés par certaines régions du globe, dans les massifs disloqués où se sont produits parfois des charriages de 50 à 100 km.

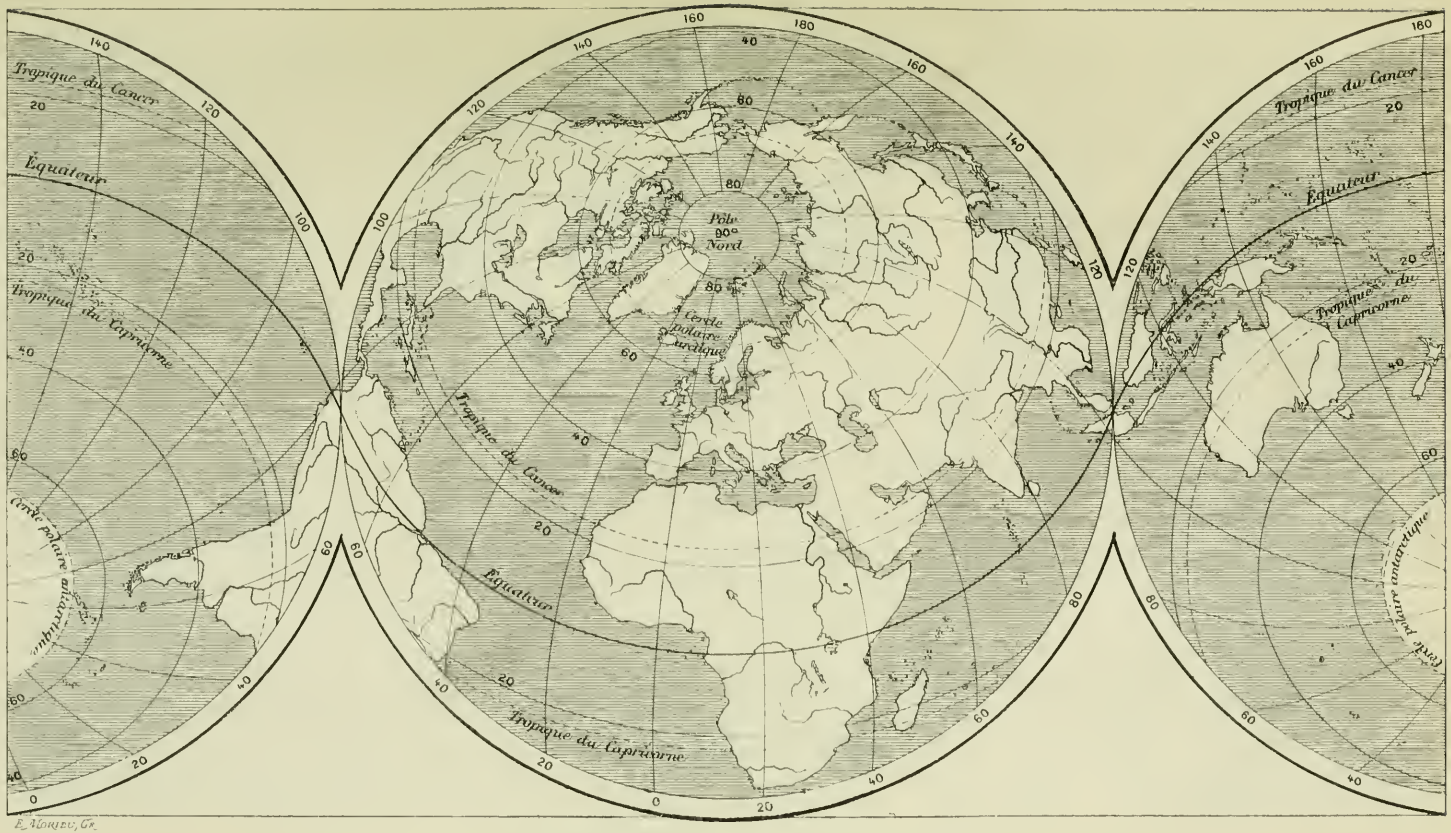


Fig. 1. — Mappemonde rapportée à l'horizon de l'Europe centrale.

l'Océan, les dessins obtenus, et insérés dans l'édition de 1900, ne pouvaient être présentés que comme de grossières ébauches, absolument provisoires. L'auteur les publiait surtout parce qu'il croyait le moment venu d'imprimer une tournure essentiellement géographique et historique à l'exposé d'une science trop longtemps réduite à une aride énumération de coupes de terrains et de listes de fossiles. Par cette publication, il se proposait d'attirer l'attention des spécialistes et de provoquer, de la part de chacun d'eux, des observations ou des rectifications dont il comptait faire son profit.

C'est pourquoi, à peine l'édition avait-elle vu le jour, l'auteur commençait-il, pour chacune de ses esquisses paléogéographiques, à constituer un dossier de corrections, où il devait tenir compte, d'une part, de toutes celles des données déjà existantes qui avaient pu être négligées; d'autre part, de toutes les observations nouvelles que les progrès de l'exploration pourraient faire surgir.

Cette seconde partie de la tâche allait, par suite des circonstances, se montrer remarquablement fructueuse. En effet, jamais, à aucune époque, l'exploration des portions inconnues de notre planète n'a été poussée avec autant d'ardeur, ni poursuivie avec un souci du point de vue géologique aussi élevé que durant la période dont les années 1900 à 1905 marquent le point culminant.

La Sibérie, si longtemps *terra ignota* pour les géologues, a été parcourue en sens divers par les voyageurs russes; et leurs travaux, qui risquaient d'être ignorés du grand nombre, à cause de la langue dans laquelle ils étaient écrits, ont trouvé dans Éd. Suess, l'illustre auteur de *La Face de la Terre*, un interprète merveilleusement habile à en grouper les résultats dans une géniale synthèse. Pendant que von Toll poursuivait, sur le littoral arctique, les belles recherches que sa mort a si malheureusement interrompues, divers explorateurs développaient en Chine, en Asie centrale et au Turkestan l'œuvre si brillamment commencée par Richthofen. L'Indo-Chine et le Yun-nan d'un côté, la Birmanie et l'Himalaya de l'autre, se laissaient arracher quelques-uns de leurs secrets. Les découvertes se succédaient au Turkestan, en Perse, en Somalie, dans l'Afrique orientale, à Madagascar. En moins de trois ans, l'histoire ancienne de l'Afrique changeait absolument de face, grâce à quelques trouvailles de fossiles opportunément faites au Soudan, au Cameroun, au Sahara, en Tunisie, en Égypte, au Maroc. De la chaîne des Andes argentines, boliviennes et péruviennes arrivaient des constatations inattendues. L'exploration du Far West américain et celle de la Colombie anglaise faisaient de rapides progrès. Le développement des exploitations aurifères attirait avec profit les géologues dans l'Alaska. Nansen, sur la Terre François-Joseph; Sverdrup, sur celle d'Ellesmere; d'autres enfin au Groenland, au Spitsberg, à l'île des Ours, montraient quelles richesses géolo-

Fig. 2. — Esquisse de la géographie cambrienne.— Les hachures croisées marquent l'espace gagné par la mer entre le commencement et la fin de la période cambrienne.

giques peuvent cacher les rivages de la mer du Pôle Nord. Enfin, de la terre antarctique, l'expédition Nordenskjöld rapportait les plus précieuses révélations.

Dès le début de ce travail, la seule force des choses a suffi pour faire naître l'idée d'un changement à introduire dans le canevas destiné aux mappemondes paléogéographiques. Jusqu'alors, tous les auteurs d'essais de ce genre avaient uniformément choisi le planisphère de Mercator. Rien que l'impossibilité d'y prendre acte des renseignements venus des contrées arctiques était de nature à éveiller le désir d'y substituer quelque chose où cet inconvénient fût évité. Mais d'autres raisons encore militaient en faveur d'un changement.

La projection de Mercator a été conçue en vue des marins, aux besoins desquels elle satisfait parfaitement. Cette projection représente, presque sans déformation, les parages voisins des tropiques et de l'Équateur, c'est-à-dire ceux où se rencontre habituellement la grande navigation. L'impuissance où elle se trouve de figurer les contrées polaires n'a aucun inconvénient, puisque les navires n'y ont pas accès. Enfin le parallélisme des méridiens offre, en vue de la direction à suivre par les bateaux, des facilités spéciales.

Mais la géologie a des exigences tout à fait différentes de celles de la marine. L'exacte représentation des océans accessibles ne lui est d'aucun secours; car il est probable que, de longtemps encore, elle sera impuissante à connaître la constitution des fonds sous-marins. En revanche, comme elle tire toutes ses observations de la terre ferme, c'est un grave inconvénient pour elle de voir déformer, au point où le fait la projection de Mercator, les latitudes tempérées-froides, où se trouve concentrée la majeure partie de la terre habitable. Enfin l'importance géologique qu'ont prise les régions voisines des pôles rend tout à fait nécessaire l'adoption d'un canevas où ces parties puissent être figurées sans trop d'altération.

Or, il se trouve que ces divers desiderata sont assez faciles à satisfaire, grâce au mode très particulier de répartition des continents et des mers à la surface de notre planète.

Tous les géographes savent que le trait fondamental de cette disposition est ce qu'on pourrait appeler l'opposition antipodale des saillies aux dépressions. Bien que, en surface, on compte un peu moins de trois parties de mer pour une de terre ferme, un point quelconque de cette dernière a dix-neuf chances sur vingt de voir ses antipodes tomber en plein océan. Cette loi trouve sa meilleure expression dans le contraste que les récentes explorations ont si bien fait ressortir entre les allures des deux pôles : l'un, le pôle boréal, entouré par une mer dont la profondeur dépasse par endroits 3 500 mètres ; l'autre, le pôle austral, centre d'une grande masse continentale dont le rivage coïncide presque exactement avec le cercle polaire antarctique.

Fig. 3. — Esquisse de la géographie gothlandienne.

Dans ces conditions, si l'on dispose un globe terrestre de telle façon que le cercle horizontal fixe de la monture soit partout à 90 degrés d'un point qu'on peut prendre indifféremment à l'intérieur d'un triangle ayant ses sommets à Blois, Londres et Berlin, l'hémisphère situé au-dessus de la monture se trouve contenir presque toute la terre ferme, tandis que dans l'autre, à peu près exclusivement océanique, apparaîtront seulement l'Australie, la Nouvelle-Zélande et la moitié méridionale de l'Amérique du Sud.

Il y a donc ce qu'on peut appeler un bloc continental, bien groupé autour du centre de l'Europe, et, à l'opposé, une grande surface où il n'y a guère que de la mer. D'ailleurs les contours de ce bloc continental sont, en gros, assez remarquablement tangents au grand cercle qui le sépare de l'autre hémisphère ; comme si les rivages du Pacifique marquaient, au moins depuis le Pérou jusqu'à l'Indo-Chine, la trace du plan de séparation des deux moitiés de la surface du globe, l'une, soulevée et continentale, l'autre, affaissée et maritime. Cette circonstance mérite d'autant plus d'être mise en lumière que, à presque toutes les époques géologiques, l'océan Pacifique paraît avoir été constitué à peu près dans les limites qui le renferment aujourd'hui.

Voilà donc, tout trouvé, le vrai canevas géographique que doivent souhaiter les géologues ! C'est une perspective du bloc continental par rapport au plan diamétral qui lui sert de base. Avec un tel choix, peu importe que la mer vienne, tout le long du cercle-limite, interrompre les contours que l'on tracera ! D'abord la mer toute seule, par l'incertitude qu'elle inflige aux déterminations, suffirait à justifier l'interruption, et enfin celle-ci sera généralement sans inconvénient, l'expérience prouvant que les rivages des anciennes mers se trouveront, de ce côté, à peu de distance du cercle-limite.

Or, les géologues n'auront même pas besoin de faire dessiner la perspective en question. Elle existe dans l'Atlas de Berghaus [1], sous la forme d'une mappemonde rapportée à un plan diamétral parallèle à l'horizon de Berlin.

On peut s'assurer en l'étudiant qu'elle déforme à peine les surfaces continentales, cette déformation portant d'ailleurs sur la région, géologiquement peu intéressante, qui avoisine le Kamtchatka, ainsi que sur l'Afrique australe et le Brésil, également très monotones à l'égard de leur histoire géologique.

Sans doute, au seul point de vue du respect des formes, on pourrait rouver encore mieux, en utilisant la carte construite par Mr Guyou, membre de l'Académie des Sciences, par application de la théorie des onctions elliptiques. Là, en tous points, la déformation est rigoureu-

1. Berghaus' *Physikalischer Atlas*, Dritte Ausgabe (Gotha, 1892), pl. n° 16 : *Land- und Wasserteilung*.

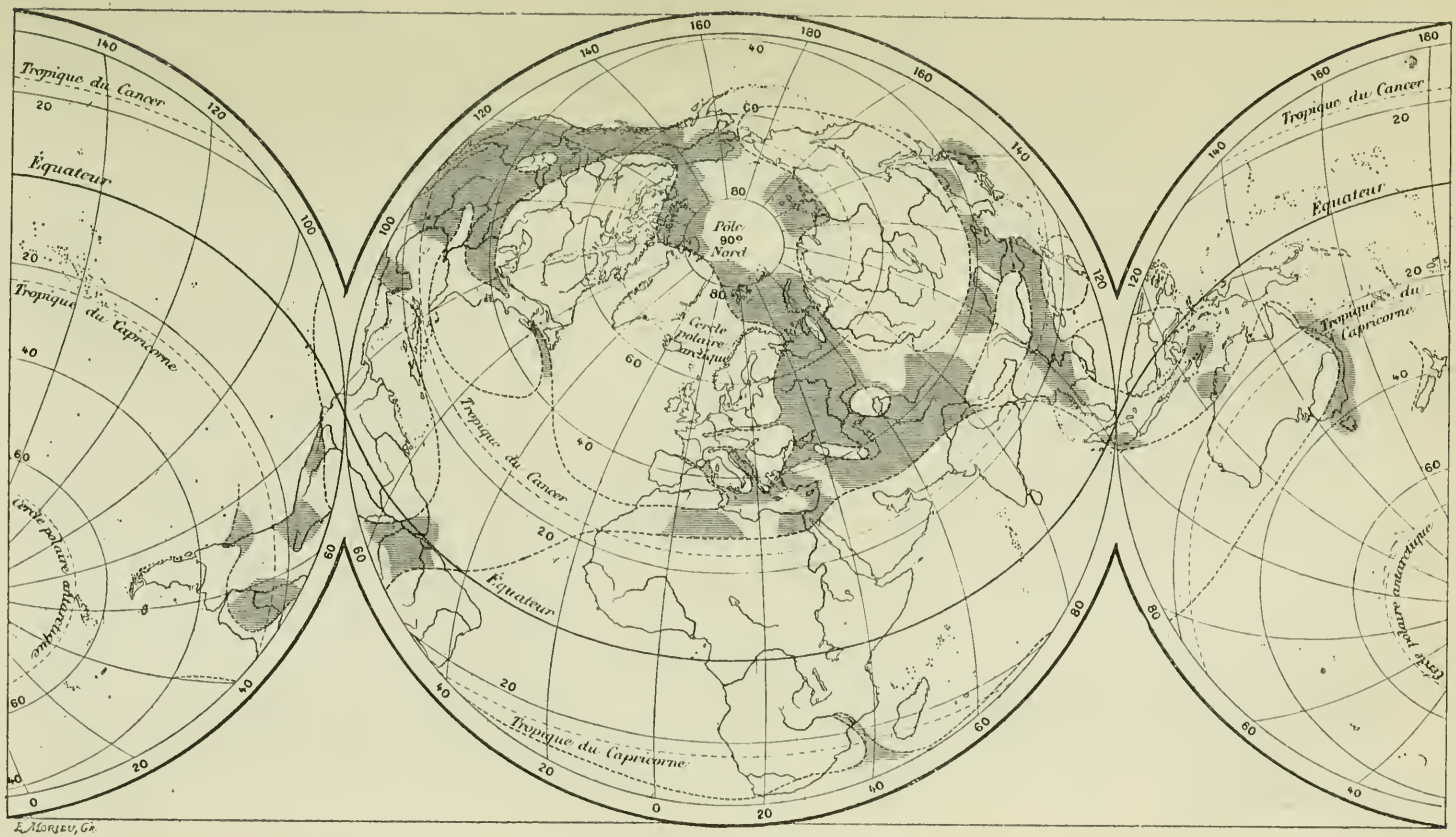


Fig. 4. — Esquisse de la géographie ouralienne.

sement nulle. Seulement cet avantage est compensé par un défaut nécessaire de continuité dans la représentation, et par l'impossibilité d'envelopper, sous une même courbe, l'ensemble à figurer sans répétition. Au contraire, la carte de l'Atlas de Berghaus groupe les terres, d'une façon très remarquable, autour de la mer arctique, et la déformation qu'elle fait subir à certaines parties a peu d'importance, quand on réfléchit à la très grossière approximation dont devra toujours se contenter le figuré des anciens rivages.

De cette carte, où l'Équateur apparaît en forme de sinusoïde, on a fait tirer autant d'exemplaires, à l'échelle de l'atlas, qu'il pouvait y avoir lieu de distinguer d'étages, et chacune de ces feuilles est devenue la minute destinée à la 5e édition du *Traité*. Tout point où la présence d'un étage était connue avec certitude par une trouvaille de fossiles a été marqué en bleu, avec indication sur le cadre de la source du renseignement. Au contraire, on marquait en rouge les points où l'ensemble des circonstances géologiques permettait (quoique avec moins de certitude) de penser que le terrain avait dû être émergé à l'époque correspondante.

Après ce dépouillement méthodique de toutes les cartes géologiques déjà publiées, et de tous les renseignements locaux qui pouvaient avoir été donnés dans les publications existantes (ce qui, pour beaucoup de points, a été rendu facile par la lecture du livre de prodigieuse érudition qui a nom *La Face de la Terre*), on a dessiné les contours probables. Là où il y avait déjà des essais paléogéographiques, on les a utilisés, tout en les discutant à la lumière des faits nouveaux qui pouvaient en exiger la modification. Enfin on s'est entouré du plus de garanties possible, en consultant les géologues les mieux en mesure de renseigner utilement sur chaque région spéciale.

Seulement, pour pouvoir reproduire dans l'ouvrage les minutes ainsi dessinées, sans rien changer à leur disposition, il eût fallu les renfermer dans un cadre dont la hauteur ne dépassât point la largeur d'une page, ce qui entraînait une trop grande réduction de l'échelle. Le maximum du diamètre à donner au cercle représentatif d'un hémisphère se trouvait défini par la largeur même de la page. Il a été facile de reconnaître qu'en adoptant cette mesure, et en établissant un cadre tangent au cercle, il resterait à droite et à gauche, avant d'atteindre les limites fixées par la hauteur de la même page, la place de deux grands croissants, presque égaux chacun à la moitié d'un hémisphère. L'un de ces croissants donnerait la moitié de l'Amérique du Sud, juste en prolongement de l'autre moitié; le second contiendrait les terres australiennes, se reliant à l'Indo-Chine; et c'est à peine si le vide produit par l'écartement progressif des cercles, s'éloignant à partir du contact, viendrait gêner la lecture des croquis.

C'est ainsi que le canevas géographique a pris définitivement la

Fig. 5. — Esquisse de la géographie portlandienne.

forme de la figure 1. Il en a été fait vingt-trois applications, soit à peu près la moitié du nombre des étages distingués.

Il semblerait qu'à cet égard les périodes géologiques les plus récentes dussent être les mieux favorisées. Car plus un sédiment, témoin du passage d'une mer, est ancien, et plus il a eu de chances, à travers les vicissitudes de l'écorce, d'être enlevé par l'érosion. De la sorte, on pourrait s'attendre à observer les sédiments récents plus souvent que ceux du lointain passé.

Tel n'est pas le cas, précisément parce que la géographie actuelle est la limite vers laquelle a très progressivement tendu la série des états paléogéographiques. La surface terrestre a subi, non des révolutions brusques, comme on l'admettait autrefois, mais une évolution bien ordonnée. Il en résulte que la plupart des sédiments récents nous sont encore cachés par les océans, tandis que, sur de grandes surfaces aujourd'hui continentales, on a des chances de trouver çà et là, grâce à des dislocations qui les ont protégées contre l'érosion, des traces de sédiments plus anciens, déposés à des époques où la configuration des mers différait beaucoup plus de celle du temps présent. C'est pour ce motif que, sur vingt-trois mappemondes, on en trouvera seulement deux qui soient relatives aux temps tertiaires, les plus rapprochés des nôtres ; et tandis que, pour le moment du moins, il eût été très difficile d'en donner davantage, on a pu, sans grand embarras, essayer de présenter la suite complète des étages paléozoïques, c'est-à-dire les plus éloignés de notre temps.

La première mappemonde de cette suite est consacrée à l'étage cambrien, celui qui renferme les plus anciens fossiles marins. Grâce à l'importance de l'étage (que beaucoup de géologues érigent aujourd'hui en un système, susceptible d'une triple division), il a été possible de marquer, du moins en Amérique, le progrès réalisé par l'invasion marine entre le commencement et la fin de la période (fig. 2).

Ce qui doit attirer l'attention dans cette carte, c'est l'existence d'une mer cambrienne très développée dans la région du pôle Nord. On ne s'en doutait pas à l'époque où la projection de Mercator était utilisée pour cet objet. L'emploi de la nouvelle perspective, combiné avec les récentes trouvailles faites dans les terres arctiques, met ce résultat en pleine évidence. Cette mer arctique paraît même avoir été beaucoup plus développée que celle du temps présent ; car elle mordait largement, d'un côté sur la Sibérie centrale, de l'autre sur le milieu de l'Amérique boréale. Au contraire, l'Atlantique septentrional devait être terre ferme à cette époque. En tout cas, l'un des traits principaux de la géographie actuelle, c'est-à-dire la dépression arctique, se trouvait franchement dessiné dès l'époque cambrienne, la plus ancienne de celles pour lesquelles on puisse entreprendre une reconstitution approximative des terres et des mers.

Fig. 6. — Esquisse de la géographie emschérienne (époque de la Craie blanche).

La dépression boréale est encore plus complètement accusée à l'époque suivante ou ordovicienne, et elle n'apparaît pas moins clairement lors de la période gothlandienne (fig. 3), après laquelle elle subit un rétrécissement qui n'empêche pas d'en retrouver les traces durant les diverses phases des temps dévoniens. Lors du Carboniférien inférieur ou Dinantien, on n'en connaît plus de vestiges que dans l'Alaska; mais déjà le Moscovien la montre se reconstituant et, avec le Carboniférien supérieur ou Ouralien (fig. 4), elle a repris une étendue notable, comme compensation probable de l'émersion qui, à cette époque, affectait la presque totalité de l'Europe.

Bien nette au début et à la fin du Trias, comme l'ont prouvé les observations récemment faites à l'île des Ours, sur la Terre d'Ellesmere et dans l'archipel de la Nouvelle-Sibérie, elle se retrouve, lors du Jurassique moyen, accusée par les dépôts marins du Groenland oriental, du Spitsberg, de la Terre François-Joseph, etc., et, quand finissent les temps jurassiques, c'est-à-dire avec l'époque portlandienne (fig. 5), son développement redevient aussi net qu'il ait jamais été.

Il est donc bien permis ici de parler d'une véritable permanence de la mer arctique. Si, plus tard, il devient par instants impossible d'en représenter l'étendue, c'est parce qu'elle avait subi un rétrécissement momentané; et comme, du 82e degré de latitude au pôle, il n'y a plus une seule terre sur laquelle puisse s'appuyer une observation géologique, de cette absence de documents on n'a pas le droit de conclure à une émersion complète. Qui sait d'ailleurs ce que l'avenir nous réserve à cet égard, quand l'exploration polaire consentira à être moins un sport qu'une recherche méthodique? Le Crétacé supérieur marin de la côte occidentale du Groenland, les dépôts à coquilles marines du Tertiaire inférieur observés au Spitsberg et à l'île Sabine, autorisent dans ce sens plus d'une espérance. Ainsi la mer, depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours, n'a jamais dû cesser de recouvrir plus ou moins complètement les parages du pôle Nord.

Un autre enseignement du même ordre ressort de l'étude des esquisses relatives aux terrains paléozoïques ou primaires.

Lorsqu'en 1885 Neumayr publia sa carte de la géographie jurassique, il fut le premier à signaler l'importance géologique considérable du bras de mer qui passait à cette époque sur l'emplacement de l'Asie orientale et des chaînes himalayennes. Cette mer, établissant une jonction permanente entre les bassins maritimes de l'Europe et le Pacifique, séparait deux masses continentales, que Mr Suess a appelées l'Eurasie et l'Indo-Afrique. Ce qu'il en reste aujourd'hui formant notre Méditerranée européenne, Neumayr donna le nom de *Méditerranée centrale* à ce bras de mer, qui a subsisté, avec des vicissitudes diverses, pendant toute la durée des temps secondaires et une notable partie des temps tertiaires. Même il a été facile d'établir, depuis, que

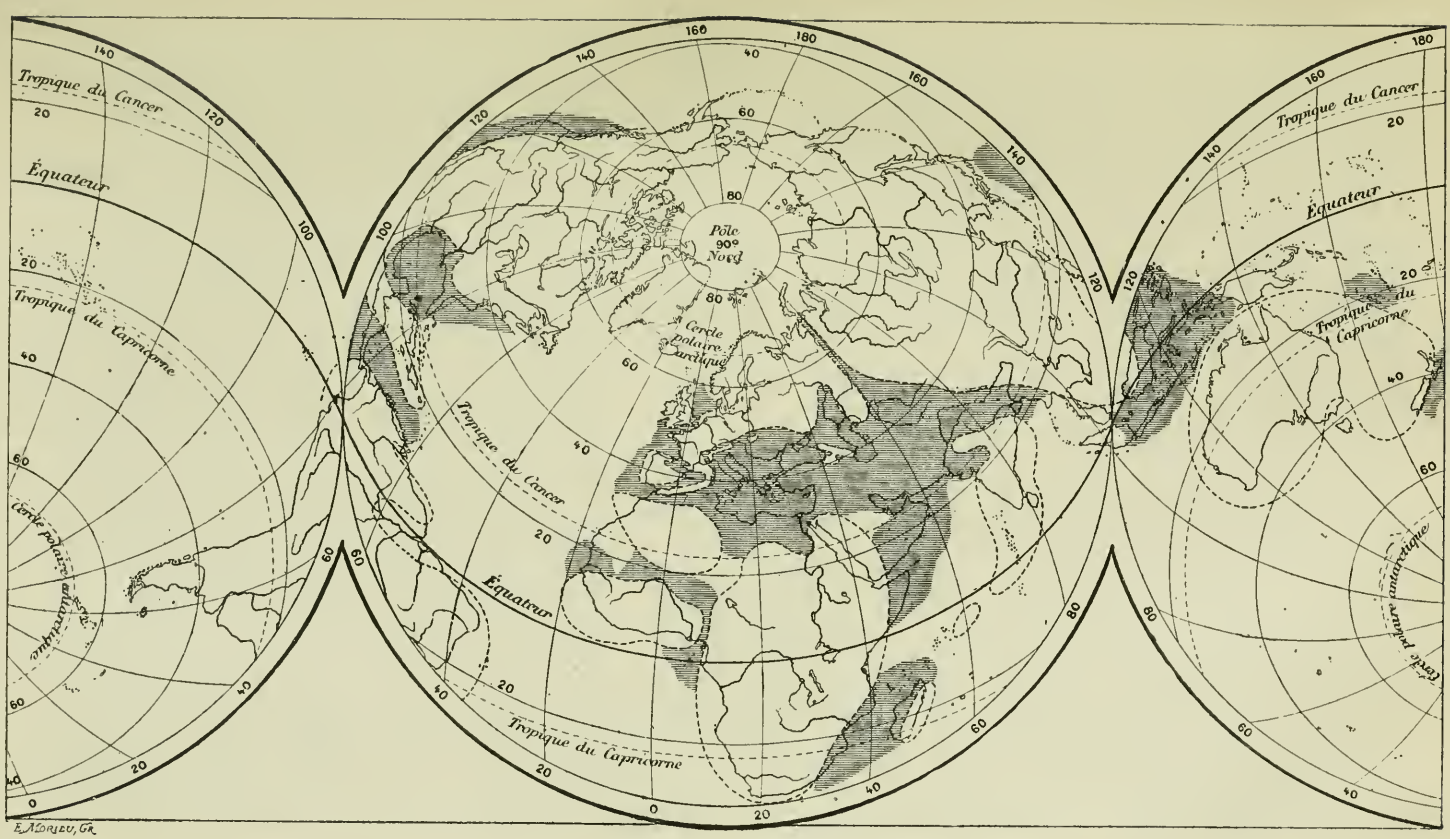


Fig. 7. — Esquisse de la géographie lutétienne.

cette mer existait dès la fin de l'époque carboniférienne, et le sentiment de son importance a grandi à mesure que les études de Mr Suess, qui a fait prévaloir pour elle le nom de *Téthys*, mettaient mieux en lumière la stabilité des deux compartiments terrestres entre lesquels elle était destinée à se trouver de plus en plus serrée : d'une part, le continent de Gondwana, morcelé depuis lors, et dont l'Inde péninsulaire est un débris, tandis que dans l'origine il s'étendait de l'Australie à l'Afrique, probablement même jusqu'au Brésil ; de l'autre, le continent de l'Angara, constamment émergé comme le premier depuis les temps carbonifériens, et devenu le noyau de l'Asie proprement dite.

Pendant toute l'ère secondaire, la Téthys [1], encore remarquablement développée lors des temps crétacés (fig. 6), a vu prévaloir sur son domaine un régime tout particulier, très différent de celui des mers du Nord de l'Europe et caractérisé par les constructions des coraux ainsi que des rudistes. A ce régime a succédé, à l'époque tertiaire, celui des formations nummulitiques, qu'on suit avec tant de continuité depuis l'extrémité sud-occidentale de l'Europe jusqu'aux Indes orientales (fig. 7). Enfin c'est sur l'emplacement baigné par la Téthys que se sont concentrés, à l'époque tertiaire, les grands phénomènes de plissement qui devaient aboutir à la surrection des Pyrénées, des Alpes et de l'Himalaya.

A quelle époque remontent les premières origines de la Téthys ? Il a régné longtemps à cet égard une grande obscurité, les observations, très clairsemées, qu'on possédait sur l'Asie centrale n'y laissant guère constater avec certitude de sédiments plus anciens que le Carboniférien.

Pourtant, Mr Marcel Bertrand avait déjà montré que les plissements alpins n'étaient qu'une sorte d'écho méridional de ceux qui, à la fin du Silurien comme après le Carboniférien, avaient successivement dressé, dans le Nord de l'Europe, les chaînes calédoniennes et les ridements hercyniens; chaînes depuis longtemps rabotées jusqu'à leurs racines, mais dont la stratigraphie permet de restituer l'allure avec certitude. Néanmoins, faute de renseignements positifs, on avait cru prudent, lorsqu'on dressait les esquisses paléogéographiques du Cambrien et du Silurien, d'arrêter les mers européennes à une masse continentale se poursuivant sans interruption de l'embouchure de l'Ob' au Cap de Bonne-Espérance. Mais, pour expliquer la présence du Cambrien fossilifère dans le seul point de l'Asie méridionale où il fût alors connu, c'est-à-dire dans la Chaîne salifère (Salt Range) du Pendjab, il fallait imaginer, en ce point, l'extrémité d'un golfe issu d'une mer hypothétique située bien loin dans le Sud; et ce golfe venait mal à propos introduire une coupure prématurée dans la terre

1. Mr Douvillé lui a appliqué aussi le nom de *Mésogée*.

indo-africaine, dont la dislocation ne paraît pas avoir commencé sérieusement avant l'époque jurassique.

Or, dans ces dernières années, la présence du Cambrien fossilifère a été reconnue au Spiti, c'est-à-dire au cœur de l'Himalaya; et, plus récemment encore, on a trouvé au Yun-nan des spécimens remarquablement conservés du même âge. Ce sont des traces incontestables d'un bras de mer qui, léchant le Sud de la Chine, reliait le Pacifique à l'Asie centrale, et dont le prolongement occidental, qui ne saurait faire de doute, est aujourd'hui masqué par les sédiments plus récents de l'Iran et du Turkestan. Mais si l'on songe qu'il y a deux ou trois ans, Mr Tschernyschew a découvert, au lac Balkhach, un gisement gothlandien identique avec ceux de la Baltique; que, de plus, il a observé, dans le Ferghana, le Dévonien inférieur absolument semblable à celui de la Bohême, il paraîtra tout à fait justifié d'admettre que, dès le début des temps primaires, les eaux marines couvraient, à l'Est de notre Méditerranée européenne, l'emplacement de la future Téthys du Secondaire.

Il eût été d'ailleurs bien surprenant qu'il en fût autrement. C'est à coup sûr le trait le plus remarquable de la surface terrestre que cette grande dépression intercontinentale qui, traversant le globe en écharpe, sépare les deux Amériques l'une de l'autre, isole l'Europe de l'Afrique, et se poursuit encore à l'Est par la dépression du golfe Persique et celle du Gange. Et lorsque la géologie nous la montre encore mieux développée aux époques tertiaire et secondaire, comment croire qu'elle n'existât pas dès l'origine? Comment les chaînes si nettement plissées de la Perse et de l'Asie Mineure auraient-elles pris naissance, sinon dans une zone faible de l'écorce, comprimée de tout temps entre les deux mâchoires de l'étau que forment l'Eurasie et l'Indo-Afrique? Mâchoires qui ne devaient cesser de se rapprocher avec le temps, jusqu'au jour où, trop serrée dans sa partie orientale, la Téthys disparaîtrait en ce point pour voir s'élever à sa place les rides gigantesques de l'Himalaya.

En résumé, ce qui frappe le plus, lorsque l'on compare entre elles les esquisses paléogéographiques successives, c'est que tous les traits caractéristiques de la géographie actuelle ont été dessinés dès l'origine et ont subi, en moyenne, une évolution progressive, la dislocation des terres stables du début, comme celles de l'Indo-Afrique et de l'Atlantique, servant en quelque sorte de rançon aux émersions survenues. Non seulement la position de l'axe des pôles n'a jamais dû varier sensiblement; mais le plan général des continents et des mers est resté le même dans ses traits fondamentaux.

Oserons-nous dire qu'on aurait pu le prévoir *a priori* ? On connaît aujourd'hui avec assez de précision le volume de la partie émergée du globe, qui est, en gros, de cent millions de kilomètres cubes. Quant

au volume des mers, il est douze ou quinze fois plus fort. Que ces deux quantités, surtout la seconde, aient pu varier dans une large mesure depuis l'origine de la vie, c'est ce qui est fort peu vraisemblable. Or où voudrait-on que l'énorme masse océanique allât se loger, si on prétendait qu'à certaines époques la surface entière des océans ait pu devenir terre ferme ? Si, par l'effet d'une température plus élevée, l'atmosphère terrestre a pu, à l'origine, renfermer plus de vapeur d'eau, une tranche presque insignifiante de la couverture océanique aura suffi pour alimenter cet excès ; car il n'y a aucune raison de croire que, depuis le Cambrien, les conditions physiques ambiantes aient été démesurément différentes de ce qu'elles sont aujourd'hui. Cela suffit pour expliquer que les seules parties de la surface qui aient subi de sérieuses vicissitudes de relief soient celles où s'accumulaient les sédiments, c'est-à-dire les bords mêmes des masses continentales. Or, les recherches océanographiques nous ont appris que le dépôt des sédiments est toujours concentré dans une zone de deux à trois cents kilomètres autour de la terre ferme, ruban véritablement insignifiant quand on le compare à l'étendue continentale. Et tandis que les rivages orientaux du Pacifique sont restés presque invariables depuis la fin du Carbonifèrien, c'est la Téthys qui s'est modifiée, parce qu'elle était la partie faible de l'écorce, celle qui se plissait pour recevoir des dépôts, en attendant que l'effort de compression latérale fît surgir son fond sous la forme de hautes chaînes.

Il serait ici hors de propos d'insister davantage sur cet ordre de considérations. Peut-être même les lecteurs des *Annales* seront-ils tentés de trouver que la mesure a été plutôt dépassée. Si le signataire de l'article s'est risqué à encourir ce reproche, ce n'est pas seulement parce qu'on l'avait gracieusement invité à faire connaître dans cette revue les raisons d'une initiative cartographique jugée digne de quelque intérêt. Les développements paléogéographiques dans lesquels il s'est plu à entrer visaient un autre but.

Lorsqu'il y a une dizaine d'années, l'auteur du *Traité de Géologie* a lancé dans le public ses *Leçons de Géographie physique*, une certaine émotion s'est laissé voir dans le monde des géographes traditionnels, dont plusieurs ont paru croire qu'il y avait là une tentative des géologues pour confisquer la géographie à leur profit exclusif. Ils peuvent voir maintenant à quel point ce soupçon était peu fondé. Au contraire, on aurait le droit de dire que c'est la géologie qui demande à se fondre dans sa sœur aînée, quand elle affirme que son véritable but est *la reconstitution des états géographiques successifs de notre globe*. C'est donc la main dans la main que les deux sciences doivent marcher.

A. DE LAPPARENT.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

REMARQUES SUR L'ETHNOGRAPHIE DE LA MACÉDOINE

(*Premier article*)

Nulle part en Europe les nationalités ne sont aussi mêlées que dans la Macédoine, particulièrement dans la Macédoine méridionale. Il y a en outre des transitions d'une nationalité à une autre, principalement fusion des Slaves avec les Grecs, les Turcs et les Albanais, des Tsintsares avec les Grecs et les Slaves. Cette fusion est plus ou moins complète : en certains endroits elle ne fait que commencer, en d'autres elle est déjà avancée, ailleurs elle est presque achevée. Enfin, la masse du peuple chez les Slaves macédoniens n'a pas une conscience nationale bien nette; elle n'a pas de passé historique qui lui appartienne en propre, elle n'a pas de langue littéraire. Elle parle une langue que les uns considèrent comme très voisine du serbe, d'autres du bulgare, que d'autres encore prétendent être une langue slave spéciale. Il n'y a donc pas de signes ethnographiques assez sûrs pour permettre de désigner comme serbes ou comme bulgares les masses de la population slave.

Le problème est encore compliqué par des influences extérieures. Il existe des propagandes nationales et des propagandes à la fois religieuses et nationales, dont quelques-unes depuis des dizaines d'années créent chez les Macédoniens, principalement chez les Slaves de Macédoine, une conscience nationale et modifient dans ce sens leur langue et leurs coutumes. Dans les États balkaniques qui revendiquent la Macédoine, il y a un quart de siècle que les écoles qui instruisent la jeunesse lui inculquent des idées inexactes sur la nationalité des Macédoniens. Chacun des États balkaniques revendique pour sa nationalité tous les Slaves macédoniens, et c'est devenu le sentiment de la majeure partie des gens instruits. Il s'est formé dans ce sens une opinion publique généralement très sincère.

Les écrivains étrangers qui ont traité la question l'ont fait à l'aide de deux sortes d'informations. Les uns se sont renseignés auprès des gens instruits de l'un des peuples balkaniques et des partisans de ce peuple en Macédoine : ils ont par là même soutenu des opinions inexactes. D'autres ont travaillé d'une façon plus indépendante et plus

personnelle, mais, presque aucun d'eux ne sachant, soit le serbe, soit le bulgare, ils n'ont pas senti l'absence de conscience nationale chez les Slaves macédoniens. Se guidant uniquement d'après les signes extérieurs, surtout d'après le nom, ils ont fait de ces Slaves des Bulgares.

La question de l'ethnographie de la Macédoine[1] est donc des plus difficiles et des plus compliquées. Je suis convaincu que toutes les opinions qui règnent actuellement sur l'ethnographie des Slaves macédoniens reposent sur des erreurs. C'est ce qui m'engage à faire connaître les résultats auxquels je suis arrivé en voyageant et en observant. Il en résultera, je crois, d'abord que les cartes ethnographiques et les tableaux statistiques de la population macédonienne sont inexacts, et surtout que la question ethnographique de la Macédoine doit être envisagée autrement qu'on ne l'a fait jusqu'à présent. Mes observations porteront sur quatre points :

1° La masse des Slaves macédoniens n'a pas de sentiment national ni de conscience nationale bien déterminée. Elle ne se sent ni serbe ni bulgare, quoiqu'elle soit apparentée de très près à ces deux nations.

2° Le nom de Bulgares, que se donnent généralement les Slaves macédoniens, n'est pas un nom ethnographique et ne signifie pas Bulgare de nationalité.

3° Les cartes ethnographiques de la Macédoine publiées à l'étranger, en Allemagne, en France, en Angleterre et dans d'autres pays, ne sont pas ethnographiques; elles ne sont pas non plus linguistiques. On les a coloriées en se guidant seulement d'après le nom mal compris de Bulgare, par lequel les Slaves macédoniens se désignent souvent.

4° Les tableaux statistiques sont faux ou inexacts.

I. — CONSCIENCE NATIONALE ET SENTIMENT NATIONAL.

Voici quels sont les sentiments que l'on peut observer avec certitude chez les Slaves macédoniens. Ils savent que les Turcs et les Grecs leur sont étrangers, exception faite des liens religieux qu'ils ont avec les Grecs. Mais, au point de vue national, la masse de la population, qui n'a pas été atteinte par les propagandes, ne se sent ni serbe ni bulgare; elle éprouve des sympathies pour les deux peuples, en tant qu'elle peut s'entendre avec eux et qu'elle attend d'eux sa délivrance. Comme chez tous les peuples opprimés, ses sympathies

1. Le mot « Macédoine » exprime une idée inexacte. Les régions de Skoplie (Uskub) et de Tetovo n'appartiennent pas à la Macédoine, mais font partie de la Vieille-Serbie. C'est une question géographique que j'ai traitée dans [*La géographie et la géologie de la Macédoine et de la Vieille-Serbie*] [en serbe]. Publication de l'Académie des Sciences de Belgrade, 1906, I, p. 41.

pour les Serbes ou les Bulgares se mesurent à l'aide qui lui est fournie par chacun de ces peuples, à l'espoir plus ou moins grand qu'elle fonde sur eux pour sa délivrance. Il m'est arrivé souvent, dans des villages appartenant au parti bulgare, de causer avec des paysans qui me parlaient de leurs misères et de la délivrance tout comme s'ils appartenaient au parti serbe, et qui déclaraient qu'il leur était égal d'être annexés à la Serbie ou à la Bulgarie. La même chose m'a été dite par certains moines et prêtres de l'Exarchat, quoique les membres du clergé de cette église soient d'ailleurs les pionniers de la cause bulgare parmi les Slaves macédoniens. Dans les années qui précédèrent le rétablissement des vignobles serbes détruits par le phylloxéra, un grand nombre de marchands se rendaient de Serbie dans le Tikveš et les autres régions viticoles de la Macédoine, pour y acheter du raisin. Dans ses rapports avec eux, la population s'aperçut qu'ils parlaient presque la même langue qu'elle. Étant venu dans le pays peu après ces marchands, je constatai dans beaucoup de villages une disposition à passer à la cause serbe, bien qu'ils fussent du parti bulgare et bien que la propagande serbe n'eût jamais travaillé dans le Tikveš, où pas un seul village n'appartenait même au parti serbe. En 1904, je voyageais avec de nombreux paysans des environs de Salonique, qui faisaient partie de l'Organisation révolutionnaire bulgare (il n'y a jamais eu dans ces parages d'organisation serbe similaire), et je reçus l'hospitalité dans leurs villages. Ils me mirent, bien que Serbe, au courant de leur entreprise, de leurs plans, et je vis clairement qu'ils me considéraient autrement que comme un étranger et qu'ils n'avaient aucune prédilection particulière pour les Bulgares.

Au reste, tous les gens sensés, parmi les Macédoniens instruits qui ont été élevés dans les écoles bulgares ou serbes, savent que la masse de la population chez les Slaves macédoniens n'a pas de sentiment national très précis. Même les auteurs chauvins, qui ont voulu démontrer que les Macédoniens sont exclusivement Serbes ou Bulgares, laissent souvent échapper l'aveu qu'ils n'ont pas une conscience nationale spécifique; que c'est seulement par antagonisme pour les Turcs et les Grecs qu'ils adhèrent à la cause bulgare ou serbe, à celui de ces deux partis qui engage la lutte contre les Turcs et les Grecs. Verković, qui travailla par ses écrits et par ses actes à la propagande bulgare en Macédoine, l'a reconnu en plusieurs endroits[1]. Mr Šopov, actuellement agent commercial de Bulgarie à Salonique, qui a fait beaucoup pour le développement de son parti, a publié un écrit de polémique sur l'ethnographie de la Macédoine, où sont soute-

1. S. Verković [*Les chants nationaux des Bulgares macédoniens*], [en serbe], Belgrade, 1860, vol. VI, IX, XIII. Pour lui les Slaves macédoniens « sont dépourvus de toute conscience nationale ». Il distingue en Macédoine quatre nationalités : les Slaves, les Valaques macédoniens, les Grecs et les Osmanlis.

nues, plus habilement que dans aucun autre ouvrage, les prétentions bulgares. Si on lit ce livre avec attention, on y trouvera nombre de passages où il affirme que les Slaves macédoniens, avant la fondation de l'Exarchat bulgare, « étaient privés de conscience nationale »[1]. Il en est de même pour les écrivains serbes qui ne voient que des Serbes en Macédoine, mais qui ont voyagé dans ce pays. Cette opinion sur l'absence de conscience nationale chez les Slaves macédoniens, je l'ai déjà exposée sommairement dans le journal viennois *Die Zeit*[2]. Elle a été soutenue ensuite avec beaucoup de pénétration par Mr E. Gersin[3], qui en a tiré les conséquences logiques. L'Organisation révolutionnaire macédonienne a imprimé en 1904 un mémoire remarquable, où elle s'est placée au même point de vue, le seul juste et qui soit tout à fait clair pour les Macédoniens[4].

La conséquence, c'est que, s'ils sont annexés à la Serbie ou à la Bulgarie, les Slaves macédoniens pourront promptement, sûrement dès la seconde génération, s'assimiler complètement à l'une ou à l'autre nation. Les hommes qui connaissent les choses des Balkans savent qu'avant leur délivrance, les habitants des régions de Kustendil et de Pirot, par exemple, avaient une conscience nationale très vague, tout comme de nos jours les Macédoniens; or maintenant les paysans du district de Kustendil ont des sentiments tout à fait bulgares, ceux du district de Pirot tout à fait serbes. Comme nous l'avons exposé ailleurs, c'est un pronostic sûr pour l'avenir des Slaves macédoniens, qu'ils soient attribués à la Serbie ou la Bulgarie[5].

Mes recherches et celles de mes collaborateurs ont établi également que la population actuelle de la Serbie comprend un nombre important de Slaves macédoniens et que beaucoup de familles urbaines en Serbie sont d'origine macédonienne. Il en est de même en Bulgarie, avec cette différence que les Macédoniens fixés en Serbie appartiennent généralement à des courants migrateurs plus anciens. Mais les uns comme les autres se sont assimilés et continuent à s'assimiler avec les Serbes et avec les Bulgares; à aucun degré ils ne font l'effet d'un élément étranger. Il est vrai qu'en Bulgarie, les Macédoniens instruits se distinguent davantage des vrais Bulgares et que ceux-ci font également une distinction entre eux-mêmes et les Macédoniens; mais cela vient de ce que les immigrés de date récente sont

1. Offeïkoff [pseudonyme *de* Šopov], *La Macédoine au point de vue ethnographique, historique et philologique* (Philippopoli, 1887), p. 15.

2. N° 175, 25 mars 1903.

3. E. Gersin, *Makedonien und das türkische Problem* (Wien, 1903, p. 48.

4. [*Mémoire de l'Organisation Intérieure*] [en bulgare]. Sophia, 1904.

5. J. Cvijić, [*Population des pays serbes*] [en serbe], I, page clxxx. — Voir *Annales de Géographie, XIIe Bibliographie 1902*. n° 476: *XIIIe Bibliographie 1903*, n° 494. Voir aussi J. Erdeljanović, *Les études de géographie humaine en pays serbe* (*Annales de Géographie*, XIV, 1905, p. 424-432).

nombreux et qu'ils font avec succès concurrence aux indigènes pour l'obtention des places et du pouvoir. Tout cela prouve que les Slaves macédoniens peuvent indifféremment et aussi facilement devenir Serbes ou Bulgares.

Ces sentiments ressemblent beaucoup à ceux des Kranjci (ou Kajkavci) de Croatie et dans une certaine mesure à ceux des « Slaves » (ou Slovinci) de Dalmatie. On sait que les premiers ont une langue spéciale, qui a une parenté étroite avec le serbo-croate, et qu'ils sont de religion catholique ; jusqu'à une époque récente ils n'avaient pas, et maintenant encore la majorité d'entre eux n'a pas, une conscience nationale déterminée. Ils flottaient entre les Serbes et les Croates, mais ils sont devenus Croates principalement à cause de la religion et de l'action administrative. Lorsque la lutte commença en Dalmatie entre les Italiens et les Serbo-Croates, ces derniers, surtout ceux de religion catholique, se donnaient le nom de Slaves et souvent n'avaient pas une conscience serbe ou croate déterminée. Il y a encore de ces « Slaves » en Dalmatie.

Lorsqu'on rencontre chez les Slaves macédoniens un sentiment national bulgare ou serbe, il leur a généralement été imposé par les propagandistes. Il faut reconnaître, d'ailleurs, que cette population présentait des conditions favorables pour que les nationalités serbe ou bulgare y prissent racine : similitude très grande de la religion et de la culture religieuse, parenté des langues, liens historiques, force d'attraction des États balkaniques libres sur les Slaves soumis à la domination musulmane.

La propagande bulgare est plus ancienne, mieux organisée. De plus, les Bulgares ont en Macédoine leur Église, l'Exarchat avec plusieurs évêques et un clergé nombreux. L'Exarchat a le droit d'ouvrir des écoles bulgares et de fonder des communautés bulgares ; or c'est dans les communautés qu'est concentrée presque toute la vie publique des chrétiens en Turquie. Il n'y a rien en Macédoine qui soit aussi efficace pour créer un parti national que la religion qui appartient exclusivement à un peuple et s'identifie avec sa nationalité. Par l'action de l'école nationaliste, ce sentiment s'affermit encore et gagne en profondeur. L'Exarchat, Église bulgare, est considéré comme Église slave et comme opposé à l'Église grecque, au Patriarchat. Grâce à leur église, les Bulgares ont gagné à leur parti un grand nombre de Slaves macédoniens, de même que les Grecs, avec l'aide du Patriarchat, ont créé leur parti et leur nationalité dans des régions où il n'y a pas du tout de Grecs d'origine. Les Serbes n'ont pas d'Église à eux et ils sont privés de tous les modes efficaces de propagande dont l'Église dispose. Comme, en Turquie, il n'y a que les peuples pourvus d'une Église qui puissent porter officiellement leur nom national, les Serbes en Macédoine n'ont ce droit que par une tolérance toute

récente. En outre, la propagande serbe est moins ancienne, ce qui fait que, connaissant moins bien le milieu, elle a pu moins bien disposer ses moyens d'action.

La propagande bulgare a donc obtenu des résultats beaucoup plus importants. Elle a formé, surtout parmi les Macédoniens, une classe instruite imbue d'idées et d'aspirations bulgares, et dans la population slave de presque toutes les villes, c'est le parti bulgare qui la majorité, générale ment une majorité notable. Mais, vu l'absenc de conscience n ationale indigène, ces résultats ne sont pas stables e définitifs; ils peuvent être modifiés par une propagande contraire, comme ils l'ont été en effet déjà dans beaucoup de villes. Si la Macédoine était annexée à la Serbie, ces villes en peu de temps devien draient serbes, de même que dans ces vingt ou trente dernières années elles sont devenues bulgares. Ma is l'important, pour la ques tion qui nous occupe, c'est que l'action de la propagande n'a pas donné aux masses profon d e s de la population une conscienc nationale déterminée et immuable. La seule population qui ferait exception jusqu'à un certain point est celle des régions où il y a eu récemment des soulèvements de caractère national, où les Macédomiens ont scellé de leur sang leur solidarité avec l'un ou l'autre des deux peuples. C'est ainsi, par exemple, que sont rattachés intimement à la nationalité bulgare les pays voisins de la haute Mesta et de la Strouma, particulièrement la région du Razlog et celle qui entoure le village de Kresna, où déjà pendant la guerre russo-turque, en 1878, il y eut des soulèvements qui furent étouffés dans le sang; dans ces derniers temps, cette contrée est devenue le théâtre d'une lutte de guérillas.

Pendant mes premiers voyages à travers la Macédoine, l' « Organisation Intérieure » conservait son caractère original, purement bulgare. Plus tard elle évolua et devint jusqu'à un certain point macédonienne, quelques chefs sensés ayant compris que c'était une erreur de donner au mouvement cette étiquette et qu'ils auraient à lutter contre les Serbes et les partisans des autres nationalités. Dans la première phase, l'Organisation Intérieure commença son œuvre par l'émeute de Vinica dans le bassin de Kočané. Elle avait gagné dans le village de Vinica un certain nombre de paysans résolus et établit en cet endroit un magasin d'armes et de munitions. Ces paysans, se donnant comme Bulgares, tuèrent et pillèrent le plus riche beg du village. Les autorités turques firent une enquête qui amena la découverte de la conjuration et du dépôt d'armes. Le châtiment fut la mise à mort de plusieurs paysans et l'application de la torture à un grand nombre d'autres de Vinica et des villages environnants (1898). Ces événements eurent pour effet de resserrer les liens encore assez lâches qui liaient cette région à la Bulgarie. Dans ces premiers temps, l'Organisation Inté-

rieure tuait de préférence les partisans de la nationalité serbe. Mais elle n'atteignait pas toujours son but, qui était de les terroriser pour les faire passer au parti bulgare. Je sais des cas, au contraire, par exemple à Drimkol, au Nord d'Ochrida, où les descendants des victimes s'affermirent dans la conscience serbe au point de devenir des champions inlassables de cette nationalité. Le résultat de cette tactique de l'Organisation Intérieure fut le développement de l'antagonisme qui existait déjà entre les deux partis en Macédoine. Des bandes serbes s'organisèrent dans les environs de Koumanovo, dans le Poreč et dans la contrée qui s'étend entre Veles et Prilep. Elles ont eu des rencontres sanglantes avec l'armée turque et avec les bandes bulgares, puis avec les bandes de l'Organisation Intérieure de la nuance bulgare. Je sais de source certaine que les bandes serbes ont grandement contribué à fortifier dans ces régions la conscience nationale serbe chez les Slaves macédoniens.

Mes observations faites sur les lieux mêmes et d'autres sources d'information m'ont donc amené à cette conclusion : les Slaves macédoniens, dans la masse, sont dépourvus de tout patriotisme exclusif, ils n'ont ni le sentiment national serbe ni le sentiment national bulgare, mais ils reçoivent facilement les germes de ces sentiments pour se transformer promptement en Bulgares ou en Serbes. Au point de vue géographique, c'est ce qu'il importait le plus d'établir, et véritablement ces constatations sont une donnée des plus importantes pour apprécier la valeur des prétentions serbes et bulgares.

On s'est servi et on a très souvent abusé de l'élément linguistique dans l'étude de ces questions. Il y a longtemps que l'on a observé dans la langue de certaines localités des traits indubitablement bulgares ou serbes. Aussitôt des écrivains chauvins, ou mal informés, de proclamer que la langue de toute la Macédoine se rapprochait davantage du serbe ou du bulgare. Cependant tous les travailleurs sérieux s'accordent à reconnaître que les données actuelles ne permettent pas encore de se faire une idée exacte des dialectes macédoniens. En outre, non seulement on a constaté des inexactitudes et des lacunes dans les matériaux publiés du folklore qui servent de base aux études linguistiques, mais encore il est établi que la langue des chants et des contes a été quelquefois retouchée dans le sens des aspirations politiques de ceux qui les ont recueillis. Puis beaucoup de ceux qui se sont livrés à ce travail manquaient des aptitudes nécessaires [1]. On sait que les

1. Tels sont, pour la plupart, les auteurs dont les recueils ont été imprimés dans le *Sbornik* du Ministère de l'Instruction publique de Bulgarie; les matériaux contenus dans ces recueils ne doivent être employés qu'avec la plus grande réserve, d'autant plus que leurs auteurs sont presque tous des propagandistes nationaux en Macédoine.

Macédoniens vont en masse travailler temporairement en Serbie et en Bulgarie, où leur langage se modifie. Le parler des jeunes générations macédoniennes est modifié aussi par les nombreuses écoles des diverses propagandes, surtout de la propagande bulgare. Il est donc facile de se tromper dans le choix des personnes qui servent de sujets pour les études linguistiques. Il en résulte qu'il y a peu de travaux linguistiques sérieux sur les langages macédoniens et qu'ils n'ont pas abouti à des résultats incontestés permettant de résoudre définitivement la question linguistique. Aujourd'hui encore, on ne voit pas clairement si les langages macédoniens représentent une langue particulière des Slaves du Sud comprenant plusieurs dialectes, ce qui d'ailleurs est peu vraisemblable, ou bien si, et dans quelle mesure, ces langages dans leur ensemble se rapprochent davantage de la langue bulgare ou de la langue serbe. Il ne semble pas douteux qu'en travaillant à un point de vue exclusif l'on puisse découvrir dans les langages macédoniens des traits qui sont propres à ces langages seuls et d'autres qui ne sont que bulgares ou que serbes.

Je ne puis pas m'engager dans l'étude de ces questions linguistiques. Toutefois il semble presque sûr [1] que le langage de la popula-

1. Voici les résultats qui semblent acquis d'après les recherches d'Olaf Broch, St. Novaković dans le *Glas* de l'Académie des Sciences Serbe, Belgrade, XII, 1889; V. Oblak, *Makedonische Studien* (*Sitzber. der K. Akad. d. Wiss. Wien. philol.-hist. Cl.*, 1896) et A. Belić [*Dialectes de l'Est et du Sud de la Serbie*], [en serbe], Publication de l'Académie des Sciences Serbe, Belgrade, 1906, chapitres vi à viii de l'Introduction.

Le célèbre Vuk Karadžić, qui a été aussi le premier à faire connaître au monde savant la langue bulgare, a observé que le langage de la population dans les pays de Tetovo, Gostivar, Kičevo et Dibra se rapprochait plus du serbe que du bulgare; il a été amené à cette conclusion par ses conversations avec des gens de ces pays. — S. Verković, déjà mentionné, a reconnu également que les dialectes des environs de Vranje, Koumanovo et Dupnica (ce dernier endroit est situé en Bulgarie) « se rapprochent de la langue serbe plus que le dialecte sud-macédonien ». — Dans ces tout derniers temps, Mr Olaf Broch, professeur de l'Université de Christiania, a étudié les dialectes du Sud de la Serbie, et il les a figurés sur une carte comme s'étendant au Sud de Vranje au delà des frontières méridionales de la Serbie, vers Skoplie (Uskub), Koumanovo et Kratovo. De son étude objective et des formes de langage qu'il a notées, il ressort que ce sont là des dialectes serbes, qui ont subi l'influence du langage bulgare et de la langue littéraire serbe (*Die Dialekte des südlichsten Serbiens*, dans *K. Akad. d. Wiss. Wien, Schriften der Balkankommission, linguistische Abth.*, p. 1-342, avec carte). — Le Dr A. Belić est d'avis que, dans toute la région au Sud de la frontière serbe qui, comme il est démontré, a toujours été comprise dans la Vieille-Serbie, les dialectes sont purement serbes. Ils représentent des langages serbes archaïques et, considérés ainsi, forment un tout avec les langages du Sud et de l'Est de la Serbie et de l'Ouest de la Bulgarie. Suivant le Dr A. Belić, quelques-uns de ces langages ont emprunté l'article soit aux langages bulgares, soit aux dialectes macédoniens; c'est peut-être à l'ancienne population romane que ces langues slaves auraient emprunté le caractère dont il s'agit. Cela s'applique aussi à la simplification de la déclinaison, qui s'est effectuée dans tous ces langages. — Cependant il existe dans le Sud de la Macédoine un langage qui s'est conservé jusqu'aujourd'hui dans des restes peu importants de population et qui est en train de disparaître. Cet intéressant langage archaïque a été étudié par Mr V. Oblak, qui est

tion dans les régions de Skoplie, de Koumanovo et de Kratovo, ainsi que dans celles de Tetovo et de Gostivar, est indubitablement plus voisin du serbe que du bulgare. Dans la langue des autres Slaves macédoniens, il y a des traits linguistiques serbes. Comme l'a montré Mr V. Jagić, la langue macédonienne se compose de dialectes qui forment la transition entre le bulgare et le serbo-croate[1]. C'est aussi l'opinion d'un linguiste russe, Mr A. Kotchoubinsky. Il dit que dans le langage macédonien il y a « autant de caractères serbes que de caractères bulgares »[2]. Enfin il est probable que la langue de certaines régions de la Macédoine orientale se rapproche davantage du bulgare. Je sais, quant à moi, que les Slaves macédoniens peuvent s'entendre facilement aussi bien avec les Serbes qu'avec les Bulgares, que les uns ou les autres s'habituent très vite aux différences d'accent et au petit nombre de mots spécifiques. Je ne fais que répéter ici un fait connu, qui est d'une grande importance pratique. — On ne peut donc pas, d'après la langue, résoudre dans un sens exclusif la question de l'ethnographie, encore moins la question politique macédonienne[3].

On invoque aussi, dans les œuvres de polémique, les droits historiques des Serbes et des Bulgares sur la Macédoine. Si l'on attribuait aux droits historiques une importance aussi considérable, il faudrait remanier de fond en comble la carte de l'Europe, et l'on ne saurait où

arrivé à la conclusion qu'il se rapproche par quelques caractères du vieux slave et du bulgare. Sa parenté avec la langue bulgare actuelle vient de ce que certains caractères phonétiques (žd, st, les nasales et les demi-voyelles), morphologiques et syntaxiques se sont développés d'une manière semblable dans les deux langues. — Entre ces deux zones se trouve la plus grande partie de la Macédoine, dans laquelle on a constaté un mélange de ce langage sud-macédonien avec le langage de la Macédoine septentrionale (Vieille-Serbie). Mr St. Novaković, par des recherches prudentes et objectives, a établi que, pour une grande partie de cette région, sont caractéristiques les sons serbes dj et ć. Cela est reconnu en grande partie même par les linguistes bulgares, par exemple Mr B. Conev [*Introduction à l'histoire de la langue bulgare*] [en bulgare] (Sophia, 1901, Extrait du *Sbornik* bulgare), et par un ethnographe tchèque, Mr L. Niederle [*La question macédonienne*] [en tchèque], Praha, 1903, p. 27.

1. *Archiv für slavische Philologie*, VIII, p. 134-135. — La même idée a été traitée plus en détail par Mr Jagić dans les publications suivantes : *Einige Kapitel aus der südslavischen Sprachen* (*Archiv*, XVII) ; et *Einige Streitfragen* (*Archiv*, XX et XXII).

2. A. Kotchoubinsky [*Notes de voyage dans les pays slaves*] [en russe] (Odessa 1874), p. 44. — Rostkovsky [*Répartition des habitants du vilayet de Bitolj* (*Monastir*) *par nationalités et religions en 1877*] [en russe] St-Pétersbourg, p. 62, n'a pas fait dans sa statistique de distinction entre les Serbes et les Bulgares, mais il les appelle Slaves « parce que le dialecte macédonien représente une étape intermédiaire entre la langue serbe et la langue bulgare ».

3. Cela ne diminue nullement l'importance de la linguistique : ses résultats ont toujours une grande valeur. Mais la notion de nationalité est une notion psychologique compliquée et la nationalité se forme souvent sous l'influence d'autres causes plus importantes que les différences de langage. Nous avons fait ressortir, par exemple, de quelle influence est la religion en Macédoine sur la formation de la nationalité.

s'arrêter. Les conquêtes des temps passés n'ont pas de signification ethnographique par elles-mêmes, elles ne créent des droits que dans la mesure où elles ont laissé des traces dans la civilisation, la langue et les sentiments des provinces conquises. Nombreuses et assez différentes les unes des autres, les tribus slaves, parmi lesquelles il pouvait s'en trouver qui avaient plutôt les caractères serbes, et d'autres où prédominaient les caractères des Slaves du bas Danube, furent d'abord et pendant le plus de siècles sous le gouvernement de Byzance, et c'est la culture byzantine qui a laissé sur eux les traces les plus profondes. Son influence, principalement sur les couches supérieures et urbaines de la population slave macédonienne, ne cessa même pas de se faire sentir à l'époque des conquêtes bulgares et serbes, et elle continua à travers toute la période turque. L'ancienne civilisation balkanique fut, à vrai dire, une civilisation byzantine, mais il n'y a pas de pays balkanique ni de Slaves sur lesquels elle ait marqué son empreinte aussi fortement que sur les Slaves des villes de la Macédoine, et quelquefois aussi sur les paysans slaves du Sud de la Macédoine. Un observateur attentif ne manquera pas de remarquer tout ce qu'il y a souvent de byzantin dans le fond du caractère psychique des Slaves qui nous occupent, ainsi que dans leur façon d'envisager les choses, leur *Weltanschauung*.

Sous les gouvernements bulgare et serbe, la Macédoine fut colonisée. Des Serbes de la Raška furent établis même aux environs de Ber (Karaferie), près de Salonique, dans la région de Skoplie, et probablement aussi dans d'autres parties de la Macédoine. En outre, l'État serbe du moyen âge, qui avait une organisation assez remarquable, et où la culture atteignait un haut degré, a laissé des traces nombreuses en Macédoine. Tous les plus beaux édifices religieux sont de l'époque de la dynastie serbe des Némanides, comme l'a établi l'expédition scientifique de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg. Enfin, la domination serbe sur la Macédoine suivit la domination bulgare, et c'est aux Serbes que ce pays fut enlevé par les Turcs. C'est pour cela sans doute que les traditions historiques, encore vivaces dans beaucoup de parties de la Macédoine (surtout aux environs de Seres, de Prilep, dans le Poreč, dans la région de Skoplie, etc.), se rapportent principalement ou uniquement à l'époque serbe des Némanides. Mais aucune pourtant de ces influences, pas même l'influence serbe, plus récente et incomparablement plus intense que l'influence bulgare, ne créa chez les Macédoniens une conscience nationale historique et durable.

II. — LES NOMS ETHNIQUES.

La Macédoine se compose de nombreux bassins qui sont des unités géographiques. C'est pourquoi il y a en Macédoine plus de noms de

régions que dans tout autre pays balkanique. De même, la population des différentes régions doit souvent son nom à celui de tribus dont l'organisation a disparu. Ainsi se sont conservés les noms des tribus Brsjaci et Mijaci. Le nom de Brsjaci est celui des habitants slaves du bassin de Kičevo; il y en a qui sont allés se fixer à Kruševo et dans la haute Prespa. Le nom de Mijaci s'applique à la population de la Mala Reka et des environs; une partie a émigré dans quatre villages des environs de Dibra, puis dans le village d'Evlofce, région de Kičevo, et dans celui de Smiljevo, région de Bitolj; enfin dans les villages de Papradište et d'Oreš, dans la région de Veles. On sait que le nom de Šopi désigne une partie notable de la population de la Vieille-Serbie, dans le district de Skoplie, et de la Macédoine du Nord-Est : il est probable que ce nom fut primitivement celui d'une tribu. Il semble qu'on doive attribuer une origine semblable au nom de Mrvaci, qui désigne la majorité de la population slave dans les régions de Salonique, de Seres et de Drama, jusqu'à la Mesta. A l'Est de la Mesta sont les Pomaci, nom sous lequel on comprend non seulement les Slaves islamisés, comme on le fait ordinairement, mais aussi les Slaves chrétiens. Le nom de Rupci semble désigner seulement la population slave de la montagne de Dospad, qui s'occupe ou s'est occupée d'exploitation minière par des méthodes primitives. Quelquefois des groupes de population macédonienne doivent leur nom à une façon spéciale de parler, ou à un autre caractère distinctif. Tels sont les Pulivakovci, vers le haut et le moyen Galliko, les Esti, dans la Žoupa, sur la rive droite du Crni Drin, au Sud de Dibra, et les Uljufi, dans quelques villages du Drin. On appele Vlahovci des groupes et des familles valaques slavisés. Souvent les noms ont été donnés par dérision. C'est ainsi que les gens de Prilep appellent Torlaci (lourdauds, rustres) les habitants de Morihovo, tandis que les Brsjaci de Kičevo appellent Purjaci (dindons) les paysans de la plaine de Prilep, et Keckari ceux de certains villages des environs de Dibra dans la vallée du Drin. Il est intéressant de constater que les Slaves donnent le nom de Darnaci à la population grecque entre Seres et Ziljahovo; il ne semble pas, d'ailleurs, que les Grecs de Macédoine aient d'autre nom que leur nom national[1].

A côté de ces noms régionaux et locaux d'origines et de significations diverses, le nom de Serbe s'emploie aussi dans certaines régions, telles que le Poreč et la Crna Gora du district de Skoplie. Mais les Slaves Macédoniens s'appellent généralement eux-mêmes Kaouri et Bougari (non Blgari). Un écrivain russe, Mr V. Katchanovsky, dit qu'il

1. St. Verković, [*Description des Bulgares*] [en russe] (Moscou, 1868), p. 46, cite encore les noms de tribus suivants, que portent les Slaves macédoniens : Poljani, Kopanovci, Barznjaci, Pijanci, Bandovci et Sirahovci, et marque l'extension territoriale de ces noms.

a entendu en Macédoine des paysans s'appeler simplement Slaves[1]; j'ai noté, moi aussi, le même fait dans le Sud de la Macédoine. Les paysans grecs les nomment toujours Bulgares. Les Albanais leur donnent presque toujours le nom de Škjeji (Slaves)[2]. Parmi ces noms, celui de Bulgare a été mal compris dans la littérature bulgare et les autres littératures européennes.

De même que les masses profondes de la population chez les Slaves macédoniens n'ont pas une conscience nationale, de même le mot de Bulgare n'est pas en Macédoine un nom ethnique. Tout observateur attentif, qui aura fait un assez long séjour parmi les Slaves macédoniens, s'en rendra compte.

Quand les paysans macédoniens emploient le terme Bulgare, ils veulent désigner par là : 1° des gens de vie simple, de vie laborieuse ; 2° la masse des simples travailleurs qui parle slave, par opposition aux non-Slaves, aux Grecs et aux Turcs, qui sont au-dessus d'elle et la considèrent comme inférieure. La première signification est la principale : le mot « Bulgare » désigne en premier lieu un genre simple de vie, de travail et de pensée. Ainsi, par exemple, ils ont coutume de dire qu'ils sont « asli Bougari » (de vrais Bulgares) quand vous entrez chez eux et qu'ils n'ont pas de vaisselle ni rien à vous offrir. D'un travail ordinaire, commun, ils disent que c'est « bougarska rabota » (un travail bulgare). Quand il veut indiquer qu'il raconte et pense simplement, comme un paysan, le Macédonien dit qu'il raconte comme un Kaour, comme un Bulgare. Dans le Sud de la Macédoine, à Koufalova, près de Salonique, j'ai entendu des gens employer l'expression « izbougari se », en parlant de blé qui s'est gâté, qui n'est pas bon pour la semence, et l'expression « pobougari se » pour dire qu'une chose s'est détériorée ; ils appellent « bougarka » l'espèce de blé la plus ordinaire. Ces mots, de même que le nom « Bougarine », ont une forme étrangère, non macédonienne ; les Slaves macédoniens les ont peut-être reçus soit de l'administration turque (dans laquelle il y eut jadis beaucoup de Serbes musulmans de Bosnie), soit des Grecs. Constituant les classes gouvernantes ou supérieures, ceux-ci ont pu donner à ces mots une signification défavorable. C'est de la même manière que s'est effectué le changement de nom de la population de dialecte « Kaj » dans le Nord de la Croatie actuelle. Aux XVIe,

1. V. V. Katchanovsky, [*Rapport de la section de la langue et de la littérature russes de l'Académie Impériale des Sciences*] [en russe], VIII, n° II, 1903, p. 187-188.

2. L'Albanais Jean Musachi a écrit en 1 510 l'*Istoria della casa Musachia* (Charles Hopf, *Chroniques gréco-romaines*, Berlin, 1873), où il mentionne les Slaves établis dans le voisinage d'Elbassan, contrée d'Opari : « il paese d'Opari ch'è abitato da Schiavoni. » (p. 280). Les Albanais les appelaient donc déjà à cette époque Slaves. Or, comme les Albanais sont établis depuis plus longtemps que les Slaves macédoniens, les noms de Škjeji et Schiavoni signifient que les Slaves macédoniens s'appelaient uniquement de ce nom à l'époque où ils se sont fixés dans le pays.

XVIIe et XVIIIe siècles, elle se donnait le nom de « Slovenci » et appelait sa langue « Slovenski ». Par des influences officielles et autres, le nom étranger Horvat (non Hrvat) commença à s'introduire dans cette population. Il gagna ensuite peu à peu du terrain et finit par dominer et triompher. Ainsi donc, dans la masse de la population slave macédonienne qui n'a pas été influencée par les propagandes, le mot « Bougarine » n'a pas une signification de nationalité. Il a un sens tout autre que dans la Bulgarie du Nord des Balkans, où au mot Bulgare est attachée la conscience d'une nationalité. Pas un Macédonien intelligent, à quelque parti national qu'il appartienne, ne peut manquer de s'en rendre compte. Il n'y a de difficulté à saisir cette différence que pour les observateurs étrangers qui ne savent pas la langue ou qui la savent trop peu pour pouvoir comprendre les sentiments populaires.

S'il y a quelque chose d'ethnographique dans la notion macédonienne de Bougarine (Bulgare), c'est sa signification de Slave. Quand le paysan macédonien entend parler le russe, le serbe ou le vrai bulgare, il dit que tout cela aussi est bulgare. J'ai connu dans le Sud de la Macédoine des partisans de la cause serbe, qui luttaient et mouraient pour la nationalité serbe, mais qui cependant, pour se différencier des Grecs et des Turcs, se donnaient à eux-mêmes et à leurs familles le nom de Bulgares et appelaient bulgare leur genre simple de vie et de travail. Quand les Slaves macédoniens à demi hellénisés sont métayers ou, d'une façon générale, appartiennent à la classe agricole, il arrive quelquefois qu'en causant ils s'appellent aussi Bulgares, quoique en réalité ils se considèrent comme Grecs et parlent un peu le grec.

Comme nous l'avons dit déjà, le paysan grec donne toujours aux Slaves macédoniens le nom de Bulgares, par lequel il entend désigner des gens simples, qui parlent slave. Le mot Bulgare signifie chez les Grecs la même chose que Slave et il constitue à cet égard une notion ethnographique. Les Grecs donnent aussi le nom de Bulgares aux Serbes, même à ceux du royaume de Serbie, quand ils ne les reconnaissent pas comme originaires de cet État ; autrement ils les exceptent et les appellent Serbes. Le nom de Serbe ne représente donc pour le paysan grec qu'une notion politique. Pendant l'automne de 1904, je passai l'Olympe pour aller de Macédoine en Grèce et vins, accompagné d'un guide serbe, dans la petite ville de Dereli. A ce moment, les Grecs et les Bulgares se faisaient une guerre acharnée de guérillas dans le Sud de la Macédoine. Des bandes passaient des deux pays dans cette province. Ceux mêmes des Grecs qui comprenaient un peu la langue slave macédonienne me prirent pour un Bulgare, ce qui fit qu'ils ne se montrèrent pas accueillants. Ils ne cessèrent de me considérer comme Bulgare que quand j'eus montré aux autorités mon

passeport et mes lettres de recommandation et qu'ils se furent convaincus que j'étais Serbe.

Le mot de Serbe a une signification semblable en Roumanie. On sait qu'il y a dans ce royaume des colonies de Bulgares venus du Nord de la Bulgarie, et qu'en outre des milliers de Bulgares et de Serbes se rendent chaque année en Roumanie pour y travailler pendant un certain temps. Les Roumains appliquent le nom de Serbes indistinctement aux uns et aux autres. Le « Serbe » est ici identique à la notion de Slave. — Dans les chartes serbes du XIVe siècle, le mot Serbe a trois significations : Serbe d'origine, Serbe politique, puis agriculteur par opposition au Valaque ou pasteur.

Il serait intéressant de rechercher quand et pourquoi le mot de Bulgare a pris cette extension dans les parties centrales de la Turquie d'Europe et comment il a pu y devenir synonyme de Slave. Ces recherches historiques ne rentrent pas dans le cadre de ce travail, qui a pour but de fixer la signification actuelle du mot Bulgare en Macédoine. Mais, même à ce dernier point de vue, il n'est pas sans intérêt de mentionner quelques données qui montreront comment les Macédoniens s'appelaient auparavant.

Le mot Bulgare a fait l'objet d'une très savante étude de Mr Šišmanov [1], tandis que le Dr V. Djerić a recueilli des données sur le mot Serbe et les autres noms qui ont été usités en Macédoine dans le cours des siècles [2]. Mr Djerić a employé la méthode statistique en citant le nom et l'année où ce nom est mentionné. J'ai examiné moi-même les principaux documents, pour avoir une idée exacte de l'extension des noms Serbe et Bulgare. De plus, grâce à l'amabilité de Mr Kovačević, ancien professeur de l'Université de Belgrade, j'ai dépouillé avec lui de nombreuses chartes, la plupart de l'époque des Némanides, que Mr Kovačević a transcrites et qui seront publiées prochainement par les soins de l'Académie des Sciences de Belgrade. De ces ouvrages et de ces manuscrits il résulte ce qui suit.

Les écrivains byzantins appelaient simplement Slaves les tribus slaves qui s'étaient établies en Macédoine à l'époque des grandes invasions et ils donnaient quelquefois à leur pays le nom de Slovénie [3]. Du temps de la domination bulgare, principalement à l'époque de la grande puissance bulgare sous l'empereur Siméon, au xe siècle, ils donnaient aux Slaves macédoniens le nom politique de Bulgares et à leur pays celui de Bulgarie. Il ne me paraît pas douteux que ce nom

1. Iv. Šišmanov, [*L'étymologie du nom bulgare*] [en bulgare] (*Sbornik* bulgare, XVI-XVII, 1900, p. 761).

2. V. Djerić, [*Du mot Serbe dans la Vieille-Serbie et en Macédoine*] [en serbe], (Belgrade, 1904), p. 46.

3. Georgius Cedrenus, *Corpus scriptorum Historiæ Byzantinæ* (Bonnae, 1838), I, p. 761, 772, 773, etc. On sait que cela peut être confirmé par de nombreux exemples.

politique ait commencé à être adopté également par la population. Toutefois, le Dr V. Djerić soutient que, « depuis les temps les plus reculés jusqu'au commencement du XIXe siècle, il n'y a pas un seul exemple probant que les Slaves de Macédoine se soient eux-mêmes appelés Bulgares ou qu'ils aient appelé bulgare leur propre langue »[1].

Les monuments écrits montrent clairement qu'à partir de la domination serbe (XIIIe siècle), les Slaves, dans la Macédoine proprement dite, commencèrent à adopter le nom de Serbes, tandis que le terme de Bulgares disparaissait presque entièrement. A l'époque du roi Miloutine on ne le trouve mentionné qu'une fois à côté des noms Serbe et Grec[2], et à l'époque de l'empereur Douchan il a disparu complètement. Le Code de Douchan mentionne les Serbes, les Grecs, les Valaques, les Albanais et les Saxons, mais nulle part les Bulgares. Ce code pourtant avait été rédigé par les Assemblées des Grands à Skoplie (1349) et à Seres (1354) et il s'appliquait à tout l'empire de Douchan, qui s'étendait du Danube jusqu'à la frontière méridionale de la Thessalie[3]. Dans toutes les chartes de Douchan et de cette époque qui se rapportent aux pays macédoniens, les Bulgares ne figurent pas non plus. Quand, après la mort de Douchan, sous le règne de son fils Uroš, certains vassaux macédoniens se détachèrent de l'Empire et formèrent de petits États particuliers, comme le roi Vukašin dans l'Ouest de la Macédoine, les frères Dejanović et Uglješa dans la Macédoine orientale, ils continuèrent à se nommer Serbes et à appeler serbes leur gouvernement et leurs soldats macédoniens[4].

Vers la fin du XIVe siècle, le nom de Serbe était donc dominant en Macédoine. D'après ce qui précède, il est certain que les Macédoniens à cette époque adoptèrent très facilement ce nom de Serbes, très probablement avec plus de facilité qu'ils n'avaient autrefois adopté le nom de Bulgares qui, autrement, n'aurait pu être refoulé si promptement. Il faut se rappeler d'ailleurs que le nom de Bulgare était celui d'un peuple étranger, ouralo-finnois, qui avait soumis les Slaves de la moitié orientale de la Péninsule; il fallut beaucoup de siècles pour que ces Slaves conquis s'accoutumassent à s'appeler Bulgares, non seulement au point de vue politique, comme État, mais encore à donner à leur langue et à eux-mêmes, en tant qu'unité ethnographique, le nom de Bulgares. On sait par les monuments écrits que leur langue s'appela longtemps slave, pendant que leur État s'appelait bulgare.

1. V. Djerić, ouvr. cité, p. 42.

2. Chartes de Miloutine dans les *Monumenta Serbica*... (Vindobonæ, 1858), le *Spomenik* de l'Académie serbe (t. III) et le Recueil de manuscrits de Mr L. Kovačević.

3. St. Novaković, [*Le code d'Étienne Douchan (1349 et 1354)*] [en serbe] (Belgrade, 1898). Les peuples sont mentionnés principalement dans les articles 39 et 82 du manuscrit de Prizren.

4. St. Novaković, [*Les Serbes et les Turcs au XIVe et au XVe siècles*] [en serbe], (Belgrade, 1893), p. 184. — V. Djerić, ouvr. cité, p. 13.

Tandis que l'État serbe était un État ethnographique, l'État du peuple serbe, l'autre était seulement l'État de la caste militaire des Bulgares ouralo-finnois qui avaient soumis les Slaves. Quand un pareil État et l'État serbe eurent établi tour à tour leur domination sur les Slaves macédoniens, neutres au point de vue national, il est naturel que ceux-ci aient adopté plus facilement le nom de Serbes.

Survint l'invasion des Turcs. Avant la fin du XIVe siècle, ils avaient déjà conquis toute la Bulgarie, qui cessa d'exister comme État. La Serbie fut soumise par étapes, d'abord les Serbes méridionaux, ensuite les autres : la Macédoine définitivement en 1394, puis la Serbie de Branković, qui était comprise à peu près dans les limites du royaume actuel de Serbie, en 1459, la Bosnie en 1463, l'Herzégovine en 1483 et enfin la Zéta en 1496. L'État serbe continua donc d'exister un siècle après la conquête de la Bulgarie ; dès lors, on conçoit que les paysans de Macédoine aient cessé de porter ce nom de Serbes qui rappelait aux Turcs le souvenir de guerres pénibles et les désignait à la haine du vainqueur.

Cela dut se produire d'autant plus facilement qu'après avoir été séparés de l'État serbe par la conquête turque, les habitants des pays serbes méridionaux se confondirent avec les vrais Bulgares de Bulgarie, qui se trouvaient déjà sous la domination turque. Partageant la même destinée qu'eux, souffrant des mêmes maux, ils commencèrent à se sentir unis aux Bulgares par la communauté de religion et la parenté de leurs langues. Ainsi, sous la domination turque, le nom de « Bougarine » (et de Blgarine) se répandit en Macédoine et reçut, probablement de la manière que nous avons indiquée, cette forme étrangère, non macédonienne.

Cependant le mot Serbe se maintint en Macédoine, et peut-être y était-il encore plus fort que le mot Bulgare aux XVIe, XVIIe et même au XVIIIe siècles. On sait par les monuments écrits que les prêtres, les moines et d'autres personnes des environs de Salonique, de Kostur, d'Ochrida, de Kratovo et de Skoplie entretenaient des relations avec la Russie et se rendaient en Russie, afin d'y recueillir des aumônes pour les églises et les monastères. Tous, ils disaient en Russie qu'ils étaient Serbes ou qu'ils venaient du pays serbe[1]. Hadji Khalfa, géographe turc du XVIIe siècle, dit que « les montagnes du district de Kostur sont habitées par les Serbes et les Valaques » ; il mentionne aussi que sur la rive d'un lac (entre Seres, Salonique et Siderokapsis), il y a un village peuplé de Grecs, de Serbes et de Valaques[2]. Le patriarche serbe Vasi-

1. Stevan Dimitrijević, [*Les rapports entre les patriarcats de Peć (Spek) et de Russie*] [en serbe] (*Glasnik* de l'Académie des Sciences Serbe, LVIII, 1900, et *Spomenik* de la même Académie, XXXVIII, 1900). — V. Djerić, ouvr. cité, p. 18-23.

2. *Rumeli und Bosna, geographisch beschrieben von* Mustapha ben Abdallah Hadschi Chalfa, *aus dem türkischen übersetzt von* J. von Hammer (Wien, 1812), p. 80 et 97.

lije Brkić a décrit en 1771 les pays turcs et leurs habitants chrétiens et il mentionne les Serbes et les Bulgares dans la région de Dibra (le Récalis), les Serbes et les Bulgares dans la région de Kustendil, puis les Bulgares et les Serbes dans celle de Skoplie[1]. Jerotije Račanin, qui en allant à Jérusalem passa par l'Ovče Polié en 1704, parle de traditions serbes très vivaces qu'il a recueillies de la bouche des paysans[2]. Le Dr J. Müller, qui fut longtemps médecin dans la Turquie d'Europe, écrivant dans le courant du XIXe siècle, ne mentionne encore que des Serbes dans le vilayet de Bitolj[3]. Le consul français G. Lejean, qui voyagea en Macédoine vers le milieu du XIXe siècle, distingue des îlots serbes dans les régions du Prespa et d'Ochrida. La même observation a été faite tout récemment par Mr V. Bérard[4]. On sait d'ailleurs par ces deux derniers voyageurs et par beaucoup d'autres du XIXe siècle qu'à cette époque le nom Bulgare avait prévalu en Macédoine. Mentionnons enfin que, suivant le consul russe Iastrebov, c'est surtout depuis la fondation de l'Exarchat bulgare à Constantinople, en 1871, que le nom Bulgare s'est répandu dans la Macédoine.

Il est clair, par conséquent, que le nom Bulgare a pris son extension en Macédoine sous le gouvernement des Turcs, mais principalement au XIXe siècle. Il semble que, pour l'extension du nom Bulgare, les cent années pendant lesquelles l'État serbe a survécu à la chute de la Bulgarie aient été décisives. Cette extension fut favorisée aussi par les fréquents soulèvements des Serbes, leurs luttes au moyen de bandes armées et l'affranchissement de la Serbie soixante ans avant celui de la Bulgarie. Les révoltes de la Serbie rendirent au nom Serbe sa signification compromettante aux yeux des Turcs, et les Slaves macédoniens eurent de nouveau des raisons sérieuses de l'éviter et d'adopter le nom de Bulgares.

Signalons encore une autre cause essentielle. A partir du milieu du XIXe siècle commença sur le territoire de la Bulgarie actuelle un mouvement légitime en vue de fonder une Église slave indépendante et de séparer du Patriarchat de Constantinople les Slaves de la Turquie d'Europe. Ce mouvement ne pouvait pas avoir une étiquette serbe et la Russie favorisa de tout son pouvoir l'influence bulgare qui avait le mérite de s'exercer dans les limites de l'État turc. C'est la lutte pour l'établissement de l'Exarchat qui répandit le nom bulgare en

1. Vasilije Brkić, [*Description des pays turcs et de leurs populations chrétiennes*] publiée par J. Ruvarac dans le *Spomenik* de l'Académie des Sciences Serbe, X, p. 51 et 54.

2. St. Novaković, [*Voyage de Jerotije Račanin à Jérusalem en 1704*] (*Glasnik* de la Société savante serbe, XXXI).

3. Joseph Müller, *Albanien, Rumelien und die österreichisch-montenegrische Grenze.* Nebst einer Karte von Albanien. Mit einer Vorrede von P. J. Šafařik. Prag, 1844.

4. Victor Bérard, *La Macédoine* (Paris, 1900), p. 243 : « Les Slaves des Dibres et des lacs se disaient volontiers Serbes. »

Macédoine dans les proportions que nous avons indiquées au commencement de ce chapitre[1]. C'est par là que fut créé le puissant parti bulgare qui y existe actuellement[2].

Aujourd'hui, après l'affranchissement de la Bulgarie et l'annexion de la Roumélie orientale, particulièrement depuis le dernier mouvement révolutionnaire en Macédoine, qui est venu de Bulgarie, le nom de Bulgare est, à son tour, devenu plus compromettant que celui d'aucun autre peuple balkanique. Il en résulte qu'il serait refoulé si la Macédoine restait au pouvoir des Turcs; malgré toutes les influences et les moyens d'action dont la Bulgarie dispose pour son œuvre nationaliste en Macédoine, on s'aperçoit que le nom de Bulgare pendant cette courte période révolutionnaire a déjà perdu du terrain.

Il était intéressant, au point de vue scientifique, de suivre la lutte entre les deux noms nationaux sur le territoire des Slaves macédoniens. La prédominance de l'un ou de l'autre nom a dépendu des conquêtes, des circonstances politiques, de divers événements intérieurs ou extérieurs. En effet, les Slaves macédoniens, autrefois comme aujourd'hui, n'ont jamais eu le sentiment très net d'une patrie, serbe ou bulgare; privés de nom national, ils ont adopté d'abord le nom de Serbes, plus tard et particulièrement dans ces derniers temps le nom de Bulgares, mais sans attacher à ces noms d'autre sens que celui de Slave, par opposition aux Grecs et aux Turcs.

J. Cvijić,
Professeur à l'Université de Belgrade.

(*A suivre.*)

1. Sur la fondation de l'Exarchat et la question macédonienne en tant que religieuse, il y a quelques études, parmi lesquelles il faut citer comme très sérieuses : Costadine [St. Novaković], *Le Patriarchat de Constantinople et l'orthodoxie dans la Turquie d'Europe*. Paris, 1895. — Doutchitch, *Le Patriarchat œcuménique et la question de l'Église serbe*, Paris, 1898. — Anonyme, [*Comment s'est formé l'Exarchat bulgare*] [en serbe]. Belgrade, 1897. — Tableau de toutes les phases de la question religieuse macédonienne et bibliographie complète dans L. Niederle, ouvr. cité, p. 8-13.

2. Le territoire de la Bulgarie actuelle est passé tout entier à l'Exarchat. Cependant il faut signaler, comme très caractéristique et très important, que plus du tiers des Slaves macédoniens sont restés dans l'opposition vis-à-vis de l'Exarchat et que, même après une lutte de quarante années, ils n'ont pas abandonné l'Église grecque et étrangère, le Patriarchat.

CONTRIBUTION A LA GÉOLOGIE ET A LA GÉOGRAPHIE PHYSIQUE DU MAROC

(Photographies, Pl. IV et V)

La Mission du Comité du Maroc, à laquelle j'ai eu l'honneur d'appartenir (Mission de Segonzac), m'a permis d'explorer deux parties distinctes du pays du Maghreb, l'une dans le Nord, l'autre dans le Haut Atlas.

Je me propose de consigner dans cet article les principaux résultats que j'ai recueillis sur la géologie et la géographie physique de régions dont la plupart étaient inconnues avant mes recherches.

Je ne me préoccuperai ici ni des itinéraires que j'ai suivis, ni de leur ordre chronologique, car j'ai déjà donné dans les publications de la Mission de Segonzac un récit détaillé de mes voyages [1], en réservant toutefois les conclusions que je compte en déduire au point de vue géologique et, d'une manière plus générale, au point de vue géographique.

I. — MAROC SEPTENTRIONAL.

Par Maroc septentrional, j'entends cette région de l'Empire chérifien qui s'étend au Nord d'un parallèle compris entre Arzila et Larache. Cette contrée des pays barbaresques constitue la partie terminale du vaste promontoire qui s'avance vers l'Espagne et paraît avoir son symétrique de l'autre côté du détroit, dans la portion du territoire hispanique limitée au Nord par le parallèle de Cadix.

Plusieurs travaux ont été publiés sur la géologie de cette contrée par Desguin (1870), Bleicher (1874), Oskar Lenz (1880-1882), Brives (1902), G. Buchet (1903); mais le mémoire demeuré capital, par son importance stratigraphique et parce qu'il touche à la structure de la chaîne du Rif, est dû à Coquand [2]; il date de 1847. Il a l'avantage de représenter un travail d'ensemble sur cette partie du Maroc, tandis que les publications plus récentes n'ont fait, en quelque sorte, qu'effleurer la question. D'ailleurs, c'est principalement sur les observations consi-

1. Louis Gentil, *Mission de Segonzac. Dans le Bled es Siba. Explorations au Maroc.* Paris, Masson & Cie, 1906. In-4, xv + 364 p., 223 reproductions photographiques dans le texte.

2. H. Coquand, *Description géologique de la partie septentrionale de l'empire du Maroc* (*B. S. Géol. de Fr.*, IIe sér., IV, 2e partie, 1846-1847, p. 1188-1249, pl. x).

gnées dans ce mémoire qu'est appuyée l'idée qu'on se fait de la continuité de la chaîne du Rif et de la chaîne Bétique à travers le détroit, idée qui a été magistralement exposée par Ed. Suess. Mes observations diffèrent complètement sur quelques points de celles de mon devancier, notamment en ce qui concerne certains horizons stratigraphiques dont l'importance ne peut échapper.

J'ai bien constaté la présence du Silurien, par le rapprochement que j'ai pu faire d'un système de schistes noirs et de quartzites avec les « schistes des Traras » de J. Pouyanne[1], dont l'âge est désormais fixé par la découverte de Graptolithes que j'ai faite dans le Haut Atlas[2]. Mais je n'ai pu retrouver les calcaires noirs à *Spirifer* signalés à Djaritz (Iarr'it).

Quant à l'*Old red sandstone* de Coquand, il est formé de poudingues, de grès et d'argiles rouges, qui doivent être placés au niveau des « Poudingues des Beni Menir » de la frontière algérienne, c'est-à-dire être considérés comme permiens. Ce parallélisme a déjà été admis par Mr Ed. Suess[3] et par la Commission de la Carte géologique internationale de l'Europe[4].

Plus tard, l'explorateur Oskar Lenz a signalé de très minces veines d'un charbon maigre dans ces grès rouges, ainsi que des empreintes végétales, et a cru à l'existence d'un terrain carbonifère ancien, sinon du vrai Carboniférien. Mes recherches m'ont permis de retrouver des traces de plantes qui paraissent être représentées par des aiguilles de Conifères, mais il ne peut s'agir de végétaux de la houille.

Coquand rapporte au Jurassique une série épaisse de marnes et d'argiles bariolées, avec intercalations de lits dolomitiques, puis de dolomies massives surmontées par des calcaires à silex et qui prennent part à la structure du Dj. Dorsa, qui domine la ville de Tétouan ; tandis qu'il synchronise les calcaires blancs massifs qui forment les crêtes de la chaîne du Rif, sur une étendue considérable, avec les calcaires urgoniens de la Basse Provence, parce qu'il dit y avoir recueilli, dans l'Andjera, de nombreux échantillons de *Chama* (*Requienia*) *ammonia*[5].

J'ai dû me convaincre, après le relevé de bon nombre de coupes, que l'existence de ce fossile crétacé, dans la chaîne de l'Andjera, est controuvée.

J'ai été frappé de voir avec quelle fidélité cette succession litholo-

1. Voir, au sujet des schistes des Traras : L. Gentil, *Esquisse stratigraphique et pétrographique du bassin de la Tafna* (Alger, 1902), p. 74-76.

2. L. Gentil, *Sur la présence de schistes à Graptolithes dans le Haut-Atlas marocain* (*Cr. Ac. Sc.*, CXL, 1905, p. 1659-1660).

3. Ed. Suess, *La Face de la Terre*, traduction française de Emm. de Margerie, I, p. 291.

4. *Carte géologique internationale de l'Europe*, Feuille 36.

5. Coquand, mém. cité, p. 1226.

gique du Dj. Dorsa rappelle celle des terrains jurassiques de la côte algérienne, notamment dans le massif des Traras. Tandis que les calcaires massifs représentent le Lias, les autres termes de cette série sont à paralléliser avec les couches correspondantes du Dj. Filhaoucen, auprès de la frontière algérienne.

Coquand avait interverti l'ordre de superposition des calcaires massifs et des autres couches, mais j'ai pu constater avec certitude que les dépôts jurassiques des environs de Tétouan sont plus récents que le prétendu terrain à *Chama ammonia* de l'Andjera.

Une autre raison milite en faveur de l'âge liasique des crêtes calcaires de la chaîne et a le plus grand poids.

Comme nous le verrons un peu plus loin, les calcaires de l'Andjera forment une bande continue jusqu'au bord de la mer, à la deuxième colonne d'Hercule (Dj. Mouça), qui domine la ville de Ceuta, et il paraît bien difficile de ne pas mettre sur le prolongement de cette zone jurassique le Rocher de Gibraltar.

L'identité des calcaires en deux points qui se font ainsi face de chaque côté du détroit a été établie par Ramsay et Geikie [1], qui ont admis leur âge jurassique et cité à Gibraltar la *Rhynchonella concinna* ; mais Mr W. Kilian a signalé dans la collection de Verneuil, de l'École des Mines de Paris, une série de Rhynchonelles et de débris d'Ammonites de Gibraltar qu'il considère comme des espèces plutôt liasiques [2]. Enfin Mr Brives a indiqué comme devant appartenir au Lias les calcaires du Dj. Mouça, du Dj. Hassan et du Dj. Ech Chaoun, qu'il a vus à distance, mais dont l'aspect lui a rappelé les crêtes liasiques des chaînes du Tell algérien [3].

Il résulte de ce qui précède que des changements importants sont à apporter à la carte géologique dressée d'après les données de Coquand, et dont s'est inspirée la Commission de la Carte géologique internationale de l'Europe pour la chaîne du Rif. Il y a lieu de remplacer notamment la teinte verte du Crétacé de cette carte par celle du Jurassique inférieur, qu'on devra prolonger au Nord de Tétouan jusqu'au Dj. Mouça.

En outre, il me semble intéressant d'énoncer les conclusions suivantes, qui me paraissent avoir leur importance quant aux grandes lignes de l'orographie du Maroc septentrional :

1° On est frappé de l'analogie qui existe, au point de vue stratigraphique, entre la région qui nous occupe et la zone littorale qui s'étend

1. A. C. Ramsay and J. Geikie, *On the Geology of Gibraltar* (*Quart. Journ. Geol. S.*, XXXIV, 1878, p. 513).

2. Note infrapaginale 4 dans Ed. Suess, [*La Face de la Terre*,' trad. fr. de Emm. de Margerie, I, p. 249.

3. A. Brives, *Sur la constitution géologique du Maroc occidental* (*Cr. Ac. Sc.*, CXXXIV, 1902, p. 922-925).

depuis Oran jusqu'à la frontière marocaine. La partie occidentale du Rif est donc, géologiquement, le prolongement vers l'Ouest de la chaîne côtière du Skouna et du massif des Traras, en Algérie. Ce fait était en quelque sorte admis, et les observations qui précèdent ne font que jeter plus de lumière sur cette similitude de deux parties d'une même chaîne [1].

2° Le caractère le plus frappant de la chaîne du Rif, dans la partie qu'il m'a été donné d'observer, réside dans ses crêtes blanches, rigides, de calcaires liasiques. Toute la partie comprise entre Tétouan et la deuxième colonne d'Hercule, que j'ai désignée sous le nom de chaîne de l'Andjera [2], forme une suite ininterrompue de ces crêtes calcaires, et, vers l'Est, j'ai pu me rendre compte que le Lias constitue les arêtes principales du Rif sur une vaste étendue, probablement jusqu'auprès du méridien de Mélilla [3].

3° De plus, le trait dominant de l'orographie de cette chaîne réside dans sa forme en chapelets, par suite de la disposition des couches en dômes anticlinaux et en cuvettes synclinales. Si l'on suit l'axe de la chaîne, on passe, en effet, d'une surélévation anticlinale, dans laquelle les couches offrent un plongement périphérique autour d'un point central, à une autre par une dépression synclinale qui abaisse visiblement la hauteur de la chaîne. Et tandis que, dans le premier cas, les couches inférieures massives des calcaires liasiques émergent, dans le second la cuvette montre des couches stratigraphiquement supérieures soit du Lias supérieur, soit de niveaux plus élevés du Jurassique.

Je pourrais citer parmi les dômes du Rif occidental le Dj. Touaïla, le Hafat el Kebira, le Dj. Tserents, vraisemblablement aussi le Dj. Mouça dans la chaîne de l'Andjera; le Dj. Bou Zeïtoun et le Dj. Kelti (Mont Anna), au Sud de Tétouan. Et parmi les cuvettes synclinales, le col de Makhnakh el Teldja, dans l'Andjera, et le cirque de Khannous, dans les Beni Hassan [4]. On peut encore remarquer que la coupure de la vallée de l'O. Bou Sfiha, à Tétouan, correspond à une dépression synclinale de la chaîne, qui a abaissé considérablement les dépôts les plus élevés des terrains jurassiques.

La même structure paraît devoir exister au Rocher de Gibraltar,

1. Mr de Segonzac a rapporté de ses admirables traversées du Rif des observations géologiques intéressantes sur la structure du centre de la chaîne. (Marquis de Segonzac, *Voyages au Maroc, 1899-1901*, Paris, Libr. Armand Colin, 1903.)

2. Louis Gentil, *Explorations au Maroc*, p. 14 et suivantes.

3. J'ai observé dans ces calcaires, notamment aux environs de Iarr'it, dans la vallée de l'O. Quitan, de magnifiques lapiez, dont les deux vues reproduites dans mon récit de voyages ne donnent qu'une idée imparfaite (*Explorations au Maroc*, p. 32, fig. 25; p. 35, fig. 27).

4. Cette structure de la chaîne apparaît des deux côtés du détroit et n'a pas manqué de frapper mon savant collègue Mr E. Haug, pendant une traversée du détroit entre Tanger et Gibraltar.

ce qui confirme encore l'idée admise de la continuité de la chaîne du Rif et de la chaîne Bétique à travers le détroit. Ce bras de mer correspondrait donc à l'effondrement produit entre deux grains du chapelet montagneux formé par la partie occidentale du Rif.

4° Il est à remarquer encore qu'il y a abaissement graduel de la chaîne depuis le Dj. Kelti jusqu'au Dj. Mouça, et les dômes calcaires qui s'échelonnent entre ces deux sommets ont des altitudes comprises entre 2201 m. (Mont Anna) et 856 m. (Mont aux Singes). L'emplacement du détroit, qui correspond à un abaissement aussi marqué, me paraît en outre coïncider avec une cuvette synclinale.

5° Enfin rien n'est plus remarquable que la disposition tournante de la chaîne qui ferme le bassin de la Méditerranée, dans la presqu'île Nord-marocaine, et dont parle Mr Ed. Suess[1]. La courbe dessinée par l'axe liasique du Rif est d'une parfaite régularité sur la grande étendue qu'il m'a été permis d'embrasser d'un coup d'œil, du sommet élevé du Dj. Bou Zeïtoun aux bords du Mont Anna.

Tandis que la chaîne, d'abord dirigée Est-Ouest, s'incurve vers le Nord avant les Remara, elle suit à peu près le méridien dans la partie qui sépare l'Andjera du Haouz (chaîne de l'Andjera); la belle carte de Mr de Flotte ne donne qu'une idée très imparfaite de la courbe régulière qu'elle dessine, à cause des documents topographiques incomplets qu'il a eus à sa disposition pour cette partie du Maroc.

Aussi une grande importance s'attachait-elle à la mise en place rigoureuse de la chaîne calcaire; les éléments de ce travail ont été recueillis par Mr Gaston Buchet, qui a jeté un réseau de triangulation sur tout le Maroc septentrional et l'a rattaché aux principaux points de la côte espagnole, de l'autre côté du détroit.

Je terminerai ce court résumé de mes observations sur le Nord du Maroc par une remarque qui intéresse la géographie humaine de ces contrées.

On est frappé, dans la région crétacée et éocène de la tribu de l'Andjera, de la relation constante qui existe entre la position des villages et la stratigraphie du pays. Les agglomérations sont presque toujours placées au pied de falaises gréseuses imposantes, et il faut chercher la raison de cette répartition dans la position des sources principales de la région.

Les grès tertiaires, en effet, forment à leur contact avec les argiles crétacées et les argiles bariolées éocènes, sur lesquelles ils reposent, un remarquable niveau d'eau. Il en est de même de la superposition des calcaires liasiques de la chaîne de l'Andjera sur les schistes primaires imperméables qu'ils surmontent fréquemment. C'est ainsi

1. Ed. Suess, *La Face de la Terre*, trad. fr. de Emm. de Margerie, I, p. 292.

que des groupes plus ou moins considérables de maisons sont échelonnés de chaque côté de la chaîne, à cheval sur la limite du Lias et des schistes sous-jacents : les villages de Dar el Hadjar et d'Alonia, sur le versant Ouest, d'El Kouf et de Dar Zardjoun, sur le versant Est, sont ainsi placés, et alimentés par des sources abondantes qui sourdent suivant la ligne d'affleurement de ce remarquable niveau hydrologique et tombent en cascade sur les pentes escarpées de la montagne.

Le jour où la carte géologique du Nord du Maroc sera relevée avec assez de précision et de détail, le géographe ne manquera pas d'être frappé par cette distribution des agglomérations humaines en rapport étroit avec certains contours géologiques.

II. — SUD MAROCAIN.

Je me suis attaché, en voyageant dans le Sud Marocain, à rapporter des données sur la chaîne du Haut Atlas, que j'ai explorée depuis le méridien de Demnat jusqu'à la côte, soit sur une étendue d'environ 300 kilomètres. Je me suis efforcé en outre de porter toute mon attention sur les régions inconnues, et l'on peut dire que le flanc méridional de la haute chaîne était, avant mes explorations, presque vierge des investigations des Européens. Si l'on excepte la traversée du col des Bibaoun, jusqu'à la plaine de Taroudant, par de hardis explorateurs comme Oskar Lenz et de Segonzac, et la reconnaissance si remarquable de l'O. Talekjount par l'éminent topographe, le capitaine Larras, le flanc méridional du Haut Atlas n'avait jamais été parcouru.

La bibliographie de l'Atlas marocain s'est considérablement enrichie dans ces dernières années, notamment à la suite des brillantes explorations du marquis de Segonzac et, au point de vue géologique, les recherches très méritoires du géologue Brives nous ont fait connaître bien des points intéressants de la stratigraphie de la haute chaîne [1].

Depuis, le beau voyage de Mr Paul Lemoine a apporté une contribution importante à l'étude géologique de l'Atlas [2].

Il résulte des observations de mes devanciers et des miennes que la succession des terrains reconnus dans l'Atlas comprend toute la série primaire et la série secondaire, enfin la base et la partie supérieure des terrains tertiaires.

Il est possible de donner dès à présent le tableau stratigraphique ci-contre des niveaux actuellement déterminés :

1. Mr Brives a réuni ses observations géologiques dans deux notes importantes : *Les terrains crétacés dans le Maroc occidental* (*B. S. Géol. de Fr.*, IVe sér., V, 1905, p. 81-96, 14 fig. coupes; carte géol. pl. I); — *Contribution à l'étude géologique de l'Atlas Marocain* (*Ibid.*, p. 379-398, 12 fig.; carte géol. pl. XI).

2. *Mission dans le Maroc occidental* (*B. Comité Afr. fr.*, *Renseignements col.*, XV, 1905, p. 65-92, 141-155, 157-182, 63 fig. phot. et cartes). A part, Publication du Comité du Maroc, 1905. In-16, 224 p., 61 fig., 2 pl.

Archéen : Micaschistes, gneiss.

Précambrien : Schistes verts chloriteux, etc. (B., G.)[1].

Silurien : Schistes et calcaires à Orthocères (B.); schistes à Graptolithes (G.); schistes de Tislit? (L.).

Dévonien : Grès, grauwackes et poudingues à *Spirifer cultrijugatus* (B.); schistes et grès bruns; Grès de Tikirt (?) (G.).

Carbonifèrien : Calcaires et schistes noirâtres (B.), schistes de Moulaï Ibrahim à débris de végétaux du Culm (Balansa et Pomel), avec belle faune dinantienne (G.), et grès micacés, argiles schisteuses à phtanites et calcaires à Crinoïdes des Aït Iguernan, à riche faune dinantienne (G.); Schistes de Tioulou (?) (L.).

Permien : Conglomérats, grès et argiles rouges (von Fritsch, B., L.), avec empreintes de végétaux et accumulation formidable de déjections volcaniques (B., G.).

Trias lagunaire avec roches ophitiques (B., L., G.).

Lias : Calcaires (S., Ficheur), Calcaire à Ammonites (S., G.).

Oxfordien : Calcaire du Dj. Hadid, des Ida ou Guelloul et des Ida ou Tanan (L., G.).

Berriasien à *Hoplites Boissieri* (B., G.).

Valanginien (B., G.).

Barrémien (L., G.).

Aptien à *Ostrea aquila* (B.) à *Hoplites consobrinus* (L.), Bedoulien (G.) et Gargasien pyriteux (Kilian, G.).

Albien (G.).

Albien à faune de Clansayes (Kilian, G.).

Cénomanien (Pomel, B., L., G.).

Turonien.

Sénonien à *Ostrea vesicularis* (G.) et à *Cardita* (L.).

Éocène inférieur : Calcaire à silex à *Thersitea* (B.).

Pliocène : Grès et calcaire à *Rotuloidea fimbriata* (Maw et Etheridge, B., L., G.).

Pléistocène et formations actuelles : Alluvions des vallées et des plaines, Dunes littorales, Plages soulevées.

L'énumération qui précède permet de se faire une idée des progrès réalisés par la géologie française dans l'Atlas marocain en quelques années.

C'est ainsi que, en ce qui concerne les terrains primaires, antérieurement à ces travaux on n'avait que des hypothèses formulées par von Fritsch et par Thomson, sans preuves paléontologiques publiées à l'appui.

Je me plais à faire remarquer que c'est Mr Brives qui a fait le premier pas et que, bien que son premier voyage dans l'Atlas remonte seulement à l'année 1903, il a su, grâce à son expérience de la géo-

1. Les initiales B., G., L., S., sont relatives aux noms de MMrs Brives, Gentil, Lemoine et de Segonzac.

2. Joseph Thomson, *The Geology of Southern Morocco and the Atlas Mountains* (*Quart. Journ. Geol. Soc.*, LV, 1899, p. 190-212).

logie algérienne, jeter rapidement la lumière sur le complexe des formations sédimentaires du Haut Atlas marocain.

Mais si l'étude stratigraphique de cette importante chaîne a fait de rapides progrès, par contre sa tectonique est encore bien obscure.

Mr Brives a établi, à ce point de vue, un fait important, confirmé dans la suite par Mr Lemoine et par moi, relatif à la direction des plis des schistes anciens qui constituent l'axe de la chaîne entre le col des Bibaoun et le Glaoui. Il a constaté que ces plis primaires étaient orientés N 20° E, sans relation par conséquent avec la direction générale de l'Atlas. Ces plis se trouvent donc sur le prolongement direct de ceux qui, au Nord de la haute chaîne, dans le Haouz, ont été mis tout d'abord en évidence par Mr Theobald Fischer.

Par contre, les terrains crétacés du Nord de l'Atlas sont affectés par des plis tout à fait différents. Mais il est difficile de suivre Mr Brives lorsqu'il pense que « l'Atlas n'est pas une chaîne de plissement », et que la chaîne réelle doit être limitée aux témoins élevés de la chaîne hercynienne ; tandis qu'aux flancs de cette chaîne « sont accrochés une série de plateaux qui s'abaissent graduellement jusqu'à la côte soit à la faveur de failles, soit par suite d'érosions successives des mers crétacées et tertiaires » [1]. Comme le remarque Mr Lemoine, « il semble en résulter que Mr Brives dénie à l'Atlas toute individualité, toute existence propre comme chaîne de montagne » [2].

Mr Lemoine est amené par la suite de ses recherches à émettre l'hypothèse que le premier gradin de l'Atlas correspond à un pli couché. Il pense que, dans l'avenir, on expliquera peut-être par un empilement de plis analogues la disposition en « gradins successifs » signalée par Mr Brives [3].

Enfin, dans une note plus récente, mon collègue d'Alger formule de la façon suivante l'idée qu'il se fait de la structure de la chaîne : « En somme, l'Atlas occidental constitue un horst qui a résisté aux plissements alpins, et le résultat de cette résistance a été la transformation en failles, au contact de ce massif, des plis crétacés et tertiaires qui se rencontrent dans l'aile orientale [4]. »

Je n'ai pas l'intention, dans cet article, de traiter de la tectonique de l'Atlas, parce que mes relevés d'itinéraires à la boussole et au baromètre ne sont pas encore construits et que, par suite, mes coupes ne sont pas figurées. Je crois pouvoir dire seulement que la structure de la chaîne m'est apparue beaucoup plus compliquée que

1. A. Brives, *Aperçu géographique et géologique sur le Grand Atlas marocain* (*B. S. G. Alger*, III, 1903, p. 555, 556).

2. Paul Lemoine, *B. Comité Afr. fr., Documents col.*, XV, 1905, p. 178.

3. A. Brives, *Aperçu géographique et géologique sur le Grand Atlas marocain* (*B. S. G. Alger*, III, 1903, p. 555).

4. A. Brives, *Contribution à l'étude géologique de l'Atlas marocain* (*B. S. Géol. de Fr.*, IVe sér., V, 1905, p. 398).

ne le font entrevoir les travaux de Mr Brives et que, d'autre part, l'hypothèse de Mr Lemoine me semble devoir être confirmée. La haute chaîne offre indiscutablement deux systèmes principaux de plis, les uns primaires, les autres tertiaires, et l'Atlas marocain a certainement participé aux plissements alpins.

Je me bornerai à exposer brièvement les principales déductions géographiques de mes recherches. Je rappellerai la division établie dans le Haut Atlas par le géographe Paul Schnell[1]. Cet auteur distingue deux parties : l'*aile occidentale* qui, commençant auprès du col des Bibaoun, s'arrête un peu à l'Est du col de Telouet; l'*aile orientale* qui, de ce dernier point, aboutit au Tizi n Telr'emt où Mr Schnell croit devoir arrêter l'Atlas. Il le limite donc, avec Thomson, à la vallée de l'O. es Seratou et à celle de l'O. Aït Moussi, et considère avec lui la région comprise entre cette ligne et la côte atlantique comme ne faisant plus partie de la haute chaîne; « le cap Ghir qui, depuis Arlett (1835), était considéré comme l'extrémité occidentale du Haut Atlas, n'est pas autre chose qu'une dépendance du plateau de Haha[2]. »

Nous allons examiner successivement les différentes parties du relief sud-marocain qui nous occupe.

III. — EXTRÉMITÉ OCCIDENTALE DU HAUT ATLAS.

Thomson a été amené à distraire de la haute chaîne la partie littorale située à l'Ouest du col des Bibaoun, par suite de l'âge plus récent (crétacé) des terrains qui s'y trouvent, et aussi de leur allure régulière, qui a fait distinguer par Mr Brives toute cette zone atlantique sous la dénomination de « plateaux occidentaux ».

« D'une manière générale, la région se présente sous forme d'une succession de plateaux plus ou moins importants, étagés les uns au-dessus des autres et s'élevant ainsi jusqu'à l'altitude de 2000 m. Dans toutes ces terrasses successives les couches se présentent presque horizontales[3]. »

Mr Brives signale cependant dans cette contrée « quelques plis anticlinaux peu aigus », qui sont tous parallèles et orientés SW-NE[4].

Mon impression est sensiblement différente de celle de mon devancier. J'ai observé dans la région littorale une série presque complète de dépôts crétacés, depuis le Berriasien jusqu'au Sénonien à *Ostrea*

1. Paul Schnell, *L'Atlas marocain d'après les documents originaux*. Traduction française par Augustin Bernard, Paris, 1898.
2. Paul Schnell, ouvr. cité, p. 33.
3. A. Brives, *Les terrains crétacés dans le Maroc occidental* (*B. S. Géol. de Fr.*, IVe sér., V, 1905, p. 82).
4. A. Brives, *Ibid.*, p. 95-96.

vesicularis, et ces dépôts argilo-gréseux ou marno-calcaires forment en bien des points, comme l'a dit Mr Brives, des plateaux réguliers dont la disposition, dans les terrains crétacés inférieurs, s'explique par la succession imposante de couches argileuses avec intercalations de bancs de grès, qui affleurent sur de grandes surfaces planes et protègent les argiles sous-jacentes contre l'action du ruissellement.

Ce modelé apparaît déjà à la limite Nord des Ida ou Tanan et il caractérise plus nettement encore l'orographie des Ida ou Troumma; la plate-forme de Tihririn et celle de la Zaouïa Sidi Ahmed Embarek, dans cette dernière tribu, sont les types les plus frappants de ce relief.

Mais il convient de remarquer que ces plateaux, et par conséquent les couches crétacées qui les constituent, sont régulièrement inclinés vers le bord de la mer, et si les plus élevés d'entre eux sont portés à 2 000 m. d'altitude, ce n'est pas par suite de leur situation stratigraphique élevée, mais en raison de leur allure. D'ailleurs, c'est à l'embouchure de l'Asif Tamerakht que j'ai découvert le niveau supérieur de la série formée de grès à *Ostrea vesicularis*.

De plus, les plis signalés dans cette région par Mr Brives me sont apparus comme ayant une bien plus grande importance que celle qu'il leur a attribuée, et une direction qui n'a pas l'uniformité rigoureuse qu'il a tracée sur la carte qui accompagne sa note.

Ces plissements sont parfois très accentués; ils mettent alors au jour des calcaires jurassiques identiques à ceux du Dj. Hadid, dans les Chiadma[1], et ils sont remarquables par l'inclinaison de leur axe, depuis les sommets élevés du plateau des Mtouga et des Ida ou Ziki, jusqu'à la mer.

J'ai pu distinguer ainsi, en allant du Nord au Sud, le pli du cap Tafetneh, celui du cap R'ir, et celui d'Agadir n Ir'ir, qui sépare la vallée de l'Asif Tamerakht de la dépression plus importante du Sous.

Le plus septentrional est peu accentué, mais les autres le sont de plus en plus, et la zone des plateaux a complètement disparu bien avant Agadir. Il me paraît difficile de voir autre chose qu'une région plissée à partir de l'Asif Tamerakht jusqu'au Sous.

L'inclinaison du plan axial de ces plis s'accentue encore en allant du Nord au Sud. C'est ainsi que le pli de Tafetneh apparaît presque horizontal sur une certaine étendue, tandis que celui du cap R'ir est déjà très incliné, et que celui de Tamerakht s'abaisse très rapidement, des altitudes élevées des Ida ou Ziki, pour s'enfouir, avant d'arriver à Agadir n Ir'ir, sous les sédiments crétacés.

Il paraît difficile encore d'invoquer, pour séparer cette région littorale de la chaîne du Haut Atlas, la nature récente des terrains qui prennent part à sa structure. Il convient de remarquer, en effet, que

1. L. Gentil et P. Lemoine, *Le Jurassique du Maroc Occidental* (*A. F. A. S., Congrès de Cherbourg, 1905*).

le pli de Tafetneh, crevé en plusieurs points, laisse apparaître les argiles et gypses salifères du Trias; tandis que celui du cap R'ir montre, à la faveur d'un affaissement de sa clef de voûte, dans la pépression d'Aneklout (Ida ou Tanan), son ossature constituée par les grès rouges permiens alternant avec des laves et des tufs volcaniques.

Pour ces motifs, il me semble difficile de faire commencer le Haut Atlas à la vallée de l'O. Aït Moussi; et, en admettant ainsi la conception de Thomson, adoptée par le géographe Schnell, il n'y aurait pas de raison pour ne pas limiter, avec Mr Brives, « la chaîne réelle aux témoins élevés de la chaîne hercynienne ».

Le régime hydrographique des cours d'eaux de cette zone atlantique est en rapport étroit avec la tectonique de cette partie de la chaîne. Bien que le tracé des plus importants d'entre eux, l'Asif Aït Ameur et l'Asif Tamerakht, n'ait pas été relevé, leur direction générale semble assez bien indiquée sur la carte de Mr de Flotte; or elle paraît coïncider avec celle des rides jurassiques qui descendent des Ida ou Ziki vers la mer; de même, le cours de l'Asif Igouzoulen est commandé par le pli du cap Tafetneh.

Ainsi s'explique la direction à peu près normale à la côte des cours d'eaux des Ida ou Tanan et des Haha.

IV. — AILE OCCIDENTALE DU HAUT ATLAS.

Le flanc septentrional de cette partie de l'Atlas constitue l'une des régions les mieux connues du Maroc; c'est surtout là que les explorateurs, parmi lesquels des géologues, ont exercé avec passion leur sagacité, et que le capitaine Larras a le plus mis à profit son merveilleux talent de topographe. Aussi la bibliographie géologique de cette partie de la grande chaîne est-elle déjà importante.

C'est également de ce côté que Mr Brives a poussé le plus activement ses recherches; et, parmi les nombreux faits qu'il a signalés, il en est un sur lequel il convient d'insister; je veux parler de la présence du Crétacé (avec Éocène inférieur) à peu près horizontal, à l'Ouest de la plaine de Marrakech.

Ce régime tabulaire est bien caractérisé : des bancs de calcaires à silex à peu près horizontaux forment des plateaux complètement nus, parfois très réduits, avec flancs escarpés, et constituant des gour dont le Dj. Tilda, la Garat Roqiat et les gour de Sidi Abd el Moumen (phot., pl. IV B) offrent les plus beaux types. Ils sont entourés de dépôts quaternaires de faible épaisseur, dans lesquels les silex des roches avoisinantes sont très nombreux; il semble même que ces dépôts, assez singuliers, résultent, en partie du moins, d'une décalcification sur place des calcaires à silex.

Les plaines ainsi formées se trouvent généralement enserrées entre

des reliefs dont la carte ne donne aucune idée et qui résultent du plissement des terrains crétacés et éocènes. Il m'a semblé en outre que ces plis, à peine marqués et intéressant des couches qui peuvent, dans leur ensemble, être considérées comme horizontales, étaient encadrés entre d'autres plis très nets, comme celui du Dj. Bou Zergoun et celui du Mramer, de plus faible altitude, mais que je n'ai vu qu'à distance. Ces plis ont été déjà signalés par Mr Brives; mais ici, notamment dans les Oulad Zergoun, mes observations ne s'accordent pas avec la direction régulière qu'il leur a donnée. Rien ne m'autorise à admettre, par exemple, une continuité entre le pli jurassique du cap R'ir et le plissement crétacé et éocène (Brives) du Dj. Bou Zergoun.

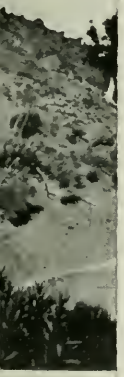
Un niveau d'eau très important existe à la base des calcaires à silex, dont les points d'émergence sont nombreux, en particulier des deux côtés de la chaîne du Bou Zergoun et à la Zaouïa Sidi Abd el Moumen.

Je rappellerai que les premiers contreforts de l'Atlas montrent sur une grande étendue, à la limite de la plaine, les couches fortement relevées du Crétacé (ou de l'Éocène, Brives), qui forment une bande presque ininterrompue tout le long de la chaîne.

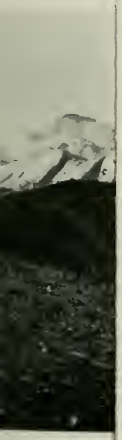
Le flanc Sud, sur la vallée du Sous, offre, depuis El Had Menaïzla jusqu'à l'O. Tifnout, les mêmes terrains crétacés avec la même allure et, comme sur le flanc Nord, des couches redressées au bord de la plaine. Mais rien ne m'autorise à signaler de ce côté, au Sud de la chaîne, le Crétacé horizontal avec ses gour de la région Nord. Je n'ai pas traversé complétement la plaine du Sous ni celle du Ras el Ouad, et c'est sur leur bord méridional qu'il y aurait lieu de rechercher la solution de cette question.

Enfin il me paraît utile de faire remarquer, à la suite de mes devanciers, la direction générale N-S des cours d'eau du flanc septentrional de l'Atlas, dont le dessin contraste avec le réseau, normal à la côte, de la zone littorale. Mr Brives a déjà signalé avec raison la liaison qui existe entre leur tracé et l'allure des plis primaires de la haute chaîne. De fait, l'O. es Seratou et l'O. Aït Moussi, l'Asif ef Mel, l'O. Erdouz, l'O. Nfis ont une direction générale Nord un peu Est sur leur parcours dans les schistes primaires; tandis qu'on les voit suivre un trajet différent lorsqu'ils pénètrent dans les couches permiennes ou crétacées. La même règle s'applique aux cours d'eau du flanc méridional de l'Atlas : l'O. Aït Houmhi, l'O. Menaïzla, l'O. Mentaga, l'O. Amzal et jusqu'à l'O. Tifnout (O. Sous supérieur), sur une certaine longueur, ont un tracé visiblement influencé par les plissements hercyniens.

AMA (To



ARGANIERS.



F. — V

environ 4 000 m.).

A. — PANORAMA (Tour complet d'horizon) DU MA

ET COUR DE SIDI ABD EL MOUMEN.

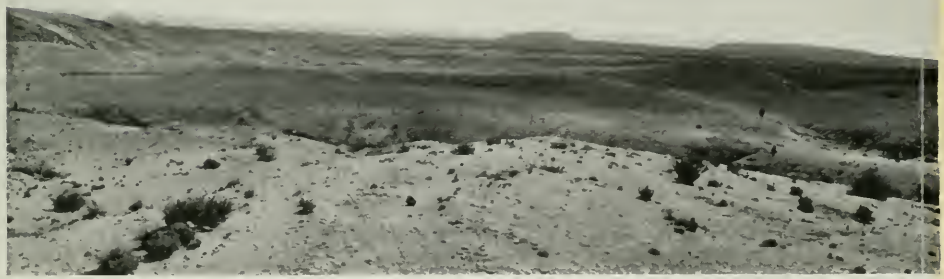
C. — COL DES BIBAOU

DU MASSIF VOLCANIQUE DU DJEBEL SIROUA.

BIBAOUN (revers méridional).

D. — PLAINE DES HOUARA. — FOR

B. — OASIS ET GOUR DE SIDI ABD EL MOU



E. — PLAINE ET GOUR DES AÏT ZAÏNEB (Ha

D

V. — AILE ORIENTALE DU HAUT ATLAS.

Le vicomte de Foucauld, franchissant le col de Telouet, a été frappé de la hauteur relativement faible de ce passage (2634 m.)[1] et a considéré le Tizi n Telouet comme un point orographique remarquable, correspondant à un abaissement considérable de la chaîne.

Un peu plus tard, Thomson [2] eut la même impression que l'illustre explorateur français, mais il ajouta au rôle *orographique* du Tizi n Telouet une grande importance *géognostique* et il admit que très près de là, à l'Est du col, se trouve la limite des deux parties du Haut Atlas, qui diffèrent par leur âge géologique et leur structure. Il fut amené ainsi à distinguer l'*aile occidentale* ancienne et l'*aile orientale* récente. Mais la caractéristique géologique de l'aile orientale donnée par Thomson ne pouvait être basée que sur des documents tout à fait imparfaits.

A l'époque des voyages de Thomson, l'aile orientale n'avait jamais été traversée , elle avait été seulement contournée au Tizi n Telr'emt par Rohlfs et le vicomte de Foucauld. Ce n'est que bien plus tard que le marquis de Segonzac, dans une exploration des plus brillantes, put atteindre l'Ari Aïachi [3], et encore ce sommet si remarquable est-il situé non loin de l'extrémité de la chaîne, telle qu'elle est comprise par Mr Paul Schnell.

Aussi un intérêt considérable s'attachait-il à la traversée de cette chaîne. J'ai pu réaliser un tel voyage en recoupant l'aile orientale à peu près normalement aux crêtes, en partant de Demnat.

Mon itinéraire, jusqu'à la plaine de Haskoura, ne doit pas être bien bien éloigné du méridien. Grande a été ma surprise de voir la chaîne s'étaler en une série de crêtes, séparées par de profondes vallées, sur un espace de plus de 50 km. dans le sens Nord-Sud, et dessiner une courbe dont la convexité est tournée vers le désert.

J'ai dû traverser ainsi deux cols principaux, celui des Aït Mdioual (phot., pl. IV F) et le Tizi n Imoudras, entre lesquels se trouve le réseau très developpé du cours supérieur de l'O. Teçaout et Tahtia.

Le Tizi n Imoudras se trouve non loin de la plaine de Haskoura.

Thomson a pu être frappé par la présence de calcaires massifs ou marneux qui se rencontrent à l'Est de l'O. Rdat, et sont développés au Sud de Demnat, notamment au-dessus de la cascade d'Imi n Ifiri et à à Ir'il Ansor[4]. Ils couronnent souvent les crêtes et c'est la présence de

1. Vicomte Ch. de Foucauld, *Reconnaissance au Maroc, 1883-1884, Atlas* (Paris, 1888), feuille 7.

2. Joseph Thomson, *Travels in the Atlas and Southern Morocco*, London, 1889.

3. Mr de Segonzac, dans son dernier voyage, a contourné le sommet de l'Ari Aïachi par le col de Tounfit et rapporté de cette exploration très périlleuse des documents de la plus haute importance.

4. *Ighalnsor* de l'auteur.

ces calcaires qui lui a fait conclure à l'âge plus récent de l'aile orientale du Haut Atlas.

Or ces calcaires sont secondaires, et ils se montrent affectés par des plissements qui croisent encore sous un angle de plus de 45° les plis hercyniens de la chaîne. Tandis que les dépôts crétacés de l'aile occidentale entourent de toutes parts le massif, jusqu'à une altitude atteignant 1 500 à 1 600 m. au maximum, les calcaires de l'aile orientale sont portés à de plus grandes hauteurs, sur des arêtes qui peuvent avoir ou même dépasser 2 500 m. Ils sont d'âge jurassique. La superposition discordante des dépôts inférieurs du Crétacé ne peut laisser de doutes, car ils recouvrent soit le Permien, soit le Trias. Ils sont souven massifs à la base et pourraient représenter une série stratigraphique importante depuis le Lias.

D'ailleurs le Jurassique, qui se trouve ainsi au cœur de l'aile orientale, est souvent dominé par des crêtes plus anciennes, comme le Permien, et le Dj. Anr'mer, qui doit être déplacé sensiblement vers l'Est sur la carte de Mr de Flotte, constitue un pic imposant (phot., pl. IV G), formé de grès rouges permiens, surmontés d'une épaisseur formidable de roches volcaniques. De plus, les grès micacés, argiles schisteuses et calcaires à Crinoïdes dinantiens, que j'ai découverts sur le flanc méridional de la chaîne, se poursuivent très loin vers l'Est, au-delà du Dj. Nour'ra et du Dj. R'at, et je ne serais pas surpris que cette bande carboniférienne aille rejoindre, sans interruption, les niveaux riches en fossiles et bien connus de la zone d'occupation française (Béchar), à l'Est du Tafilelt.

Enfin je signalerai encore la bande schisteuse très importante qui se développe au cœur de l'aile droite, et dans laquelle j'ai eu la bonne fortune de découvrir un riche gisement de Graptolithes qui fixe leur âge silurien (Gothlandien inférieur) [1].

En somme, la différence dans la tructure des deux ailes de la chaîne consiste dans l'absence du Jurassique dans l'aile occidentale et dans le rôle important joué par ces dépôts secondaires dans l'orographie de l'aile orientale. Ces calcaires jurassiques peuvent être portés à des altitudes de beaucoup supérieures à celles atteintes par le Crétacé. Il en résulte que les terrains primaires émergent, dans l'Atlas occidental, d'une bordure crétacée qui l'entoure de toute part ; tandis que dans l'Atlas oriental, les crêtes jurassiques sont séparées par des zones primaires qui s'étendent à toute la chaîne. Mais il n'y a pas de raison d'attribuer un âge différent à ces deux parties du Haut Atlas.

1. L. Gentil, *Cr. Ac. Sc.*, CXL, 1905, p. 1659-1660.

VI. — LE SIROUA ET L'ANTI-ATLAS.

Le Djebel Siroua appartient à une sorte de chaîne transversale, réunissant le Haut Atlas et l'Anti-Atlas et séparant les deux bassins hydrographiques du haut Sous et du haut Draa. On n'avait que peu de données sur cette chaîne, qui n'a été traversée qu'une fois dans sa partie Sud par l'explorateur allemand Rohlfs (1862)[1]. Le vicomte de Foucauld considère cette jonction des deux grandes chaînes sud-marocaines comme un massif montagneux, au centre duquel émerge le piton neigeux du Dj. Siroua[2]. Ce dernier se trouve ainsi sur la ligne de partage des eaux de l'O. Sous et de l'O. Draa.

Hooker vit de loin, du Dj. Tiza, sommet élevé du Haut Atlas occidental, la chaîne méridionale à laquelle il a donné le nom d'Anti-Atlas et, dans l'Est, le Siroua couvert de neiges[3].

Von Fritsch, du haut du Tizi n Tar'rat, aperçut une haute crête montagneuse, partant de la chaîne du Haut Atlas, et dans laquelle il crut reconnaître l'extrémité orientale de l'Anti-Atlas vu par Hooker[4].

C'est le vicomte de Foucauld (1883) qui, ayant vu de plus près le Dj. Siroua, a donné sur ce massif les renseignements les plus importants. Il l'a observé notamment du Tizi n Haroun, dans les Zenaga, d'où il a pris le profil d'une chaîne dont le Dj. Siroua forme l'extrémité orientale ; mais elle n'est marquée sur aucune des cartes de l'explorateur français. De Tikirt il a recueilli des renseignements sur ce massif, mais il n'a pas tenté de le visiter.

J'ai pu voir le Siroua, je l'ai traversé de part en part, en partant de Tikirt, pour recouper ensuite la haute chaîne au Tizi n Tar'rat, dont l'ascension avait été déjà faite sur le versant septentrional par von Fritsch. Mes observations peuvent se résumer de la façon suivante.

Le Siroua forme un important massif volcanique (panorama, pl. IV A) dont le soubassement est formé par la pénéplaine cristalline des Aït Khzama (phot., pl. V B). Cette pénéplaine constitue le prolongement vers le NE d'un axe cristallophyllien de l'Anti-Atlas. Vers l'Est, elle s'incline insensiblement et est bientôt recouverte par les grès de Tikirt (Dévonien?), tandis que vers l'Ouest il y a chute brusque et que le réseau hydrographique de l'O. Tifnout (Haut Sous) entaille profondément ce seuil cristallin; enfin vers le Nord, elle s'enfonce sous le Haut Atlas.

L'altitude moyenne de la pénéplaine des Aït Khzama doit être voisine de 2 000 m. Et c'est ce seuil granitique qui supporte le chaos

1. Gerhard Rohlfs' *Tagebuch...* (*Petermanns M.*, IX, 1863, p. 365).
2. Vicomte Ch. de Foucauld, *Reconnaissance au Maroc*, p. 96.
3. Sir Joseph Hooker and John Ball, *Journal of a Tour in Morocco, and the Great Atlas* (London, 1878), p. 262.
4. K. von Fritsch, *Reisebilder aus Marokko* (*M. Ver. Erdk. Halle*, 1879, p. 12-23).

des laves, des cendres, des projections volcaniques du Siroua. Des dômes réguliers traversés par des filons et offrant des vestiges de cratères se montrent partout, et leur présence évoque le souvenir lointain de cette montagne de feu, presque constamment recouverte aujourd'hui d'un manteau glacé.

La surface envahie par les déjections d'origine ignée est considérable, et j'estime à plus de 20 kilomètres de diamètre l'étendue du formidable *volcan du Siroua*. Celui-ci rappelle l'Etna par son importance, comme aussi par son altitude ; mais sa configuration est toute différente, car il a subi, depuis des époques très reculées, les ravages de l'érosion. A ce point de vue, il serait à rapprocher du volcan du Cantal, dont il offre, dans des proportions un peu moindres, il est vrai, les formes topographiques ; le même rapprochement serait encore à faire, jusqu'à un certain point, quant à la nature des déjections du volcan marocain : en effet, il est surtout formé de roches acides, de trachytes, et certains de ses sommets rappellent par leur forme les pitons phonolitiques du Velay (phot., pl. v A).

Je terminerai ce chapitre par une hypothèse sur ce que l'on est convenu d'appeler l'Anti-Atlas.

Ce mot n'a pas plus de signification, au point de vue tectonique, que ceux d'Anti-Liban, d'Anti-Taurus et d'Anti-Caucase. Il a été donné par Hooker à la chaîne basse qu'il a aperçue d'un sommet du Haut Atlas, limitant au Sud la plaine du Sous. Cet explorateur considérait que cet Anti-Atlas opère sa jonction avec le Haut Atlas au Dj. Siroua. Ce n'est que plus tard que Chavanne incorporait à l'Anti-Atlas le Dj. Sar'ro, et supposait que cette chaîne se réunit au Haut Atlas par des « crêtes transversales basses ».

Je n'ai pas eu l'occasion de parcourir l'Anti-Atlas ; mais je l'ai vu, presque touché, du Sous, du Siroua et du Haskoura. Il m'est donc impossible de me prononcer sur sa structure, mais mes « impressions » m'amènent à émettre une hypothèse à son sujet.

Au pied du Haut Atlas, les grandes plaines de Haskoura et de Tikirt sont à rapprocher de la région de gour située à l'Ouest de celle de Marrakech. Le Crétacé s'y montre horizontal et forme de nombreux témoins identiques à ceux de la Zaouïa Sidi Abd el Moumen. Le Dj. Sar'ro m'a semblé, vu d'une distance assez considérable (50 km.), être formé d'un prolongement de ces couches horizontales des terrains secondaires. De même, vu du Sous, l'Anti-Atlas m'est apparu comme constitué par un plateau régulier, assez bas, derrière lequel se profile une chaîne qui, partie du Tazeroualt, se dirige par les Iberqaqen et le Dj. Fidoust vers le Siroua.

Si cette hypothèse se vérifiait, le nom de chaîne ne serait plus applicable qu'à cette partie limitée de l'Anti-Atlas, qu'il faudrait ainsi arrêter au Dj. Siroua, où Hooker voyait sa jonction avec le Haut Atlas.

A. — UNE VALLÉE DANS LE MASSIF VOLCANIQUE DU SIROUA (Tizi n Ougdour).

B. — PÉNÉPLAINE DES AÏT KHZAMA ET MASSIF DU SIROUA.

(Phototypes L. Gentil).

VII. — REMARQUES SUR DEUX ESSENCES FORESTIÈRES.

Il serait intéressant de faire suivre l'étude qui précède, sur l'orographie du Haut Atlas, de l'ensemble de mes observations sur la flore des régions que j'ai parcourues dans cette puissante chaîne: mais un tel exposé me ferait sortir du cadre que je dois m'imposer.

Je me bornerai donc à quelques remarques sur deux essences forestières très intéressantes, ne serait-ce que par le rôle qu'elles jouent dans la vie économique de leur pays d'habitat. Je veux parler de l'arganier et du thuya à gomme sandaraque.

L'*arganier* est cet arbre déjà bien connu qui, indépendamment de ses particularités spécifiques assez curieuses, jouit de cette propriété remarquable d'avoir une extension géographique très limitée, qui m'a fait le désigner sous le nom d' « arbre du Sous »[1]. De fait, l'*Argania sideroxylon* Rœmer et Schultes n'est connu que dans un périmètre relativement restreint à l'extrémité occidentale de la chaîne du Haut Atlas.

Mes recherches m'ont amené à parcourir dans tous les sens le « pays de l'arganier », beaucoup plus que ne l'avaient fait les voyageurs qui m'ont précédé, parmi lesquels le botaniste danois Schousboe (1768) et l'explorateur anglais Dalton Hooker (1878) se sont particulièrement attachés à l'étude de ce curieux représentant d'une flore tropicale aujourd'hui disparue. Je rappellerai brièvement que l'arganier[2] est un arbre toujours vert, dont le port rappelle celui de l'olivier, qui ne dépasse généralement pas 6 mètres de hauteur. Sa feuille est lancéolée, persistante, verte en dessus, plus pâle en dessous. Il fleurit en mai-juin. Son fruit, ou *argan*, est vert-jaunâtre et rappelle, par sa forme, une grosse olive : c'est une drupe monosperme, ovale, glabre, qui renferme une graine dont la coque épaisse, dure et lisse, contient une amande de couleur blanche, très riche en huile.

Si limitée qu'elle soit, la zone d'extension de l'arganier couvre une surface beaucoup plus considérable que celle admise par mes devanciers. C'est ainsi qu'il résulte des divers récits d'explorations que cet arbre s'étend à toute la région littorale atlantique comprise entre les 29e et 32e degrés de latitude Nord, qu'il s'enfonce à une vingtaine de kilomètres des côtes et forme des taches isolées jusqu'à une profondeur de 40 kilomètres au maximum.

Cette zone littorale doit, en réalité, être considérablement élargie dans la plaine du Sous, depuis qu'il m'a été donné de parcourir tout

1. L. Gentil, *L'arganier ou l'arbre du Sous* (*Maroc*) (*La Nature*, n° 1707, 10 fév. 906, p. 7).

2. Le nom de cet arbre est tiré du mot *argane*, par lequel le désignent les Arabes les Berbères de son pays d'habitat.

le flanc méridional de l'aile occidentale du Haut Atlas et de remonter l'O. Sous jusqu'à sa source. En effet, l'arganier s'étend dans cette belle vallée jusqu'à 150 kilomètres de la côte, et il s'élève à près de 1 500 mètres de hauteur sur le revers méridional de la haute chaîne; tandis qu'au Nord de l'Atlas il ne va pas à plus de 45 kilomètres du littoral, entre Mogador et Marrakech, où il ne dépasse guère l'altitude de 800 à 900 mètres.

L'arbre d'argan couvre, en réalité, une bande côtière de 45 kilomètres au maximum, à partir de l'O. Tensift, dans les tribus des Chiadma et des Haha, puis contourne les hautes crêtes de l'Atlas, par les Ida ou Tanan, pour s'étendre dans la vallée du Sous qui constitue le pays de prédilection de cet arbre curieux (phot., pl. IV D).

Il résulte de mes recherches que cette essence forestière est tout à fait indifférente à la nature du sol. Les terrains primaires, secondaires ou tertiaires, aussi bien argileux ou calcaires que siliceux, meubles que compacts, sont susceptibles d'offrir un sol favorable à son essor. Il faut donc chercher dans une cause climatique la raison de sa dissémination. Cet arbre ne peut vivre qu'au-dessus d'une température moyenne déterminée et à la faveur de l'humidité du littoral atlantique. Il serait sans doute prématuré de s'appuyer, pour le démontrer, sur les rares observations météorologiques faites dans ces contrées; mais mes données personnelles, rapprochées de celles acquises par les explorateurs de Foucauld et de Segonzac, montrent que la température moyenne et l'état hygrométrique de l'air doivent, en quelque sorte, se compenser dans toute l'étendue de pays couvert par l'arganier.

Cet arbre offre une véritable ressource au Marocain, qui tire parti de son bois, de sa feuille et de son fruit. Le bois, très dur, est principalement utilisé pour le chauffage, la feuille constitue un pâturage excellent pour les bêtes à cornes et le chameau.

Le fruit est aussi très recherché par les ruminants, qui mangent son enveloppe desséchée; tandis que le noyau donne, par son amande, une huile très estimée des Berbères : l'huile d'argan.

Ainsi, à bien des points de vue, l'arganier est digne d'intérêt.

Le *thuya à gomme sandaraque* appartient à cette essence bien connue des montagnes de l'Afrique du Nord, le *Callitris quadrivalvis* Ventenat, signalée pour la première fois par l'illustre voyageur Shaw (1743), puis par Drummond Hay (1834) et par le capitaine E. Cook. Il représente l'*arar* des Arabes, l'*azouka* des Berbères Chleuhs et se distingue d'une autre variété désignée dans le pays sous le nom de *taga*.

J'ai été frappé par les conditions d'habitat relativement constantes du thuya à gomme sandaraque. Cet arbre, en effet, est répandu dans les montagnes des Haha, des Aït Zelten, des Ida ou Guelloul et des Ida ou Tanan; il paraît se cantonner sur un sol calcaire et suffisamment

meuble. C'est ainsi qu'il couvre le plateau de grès pliocènes au Sud de Mogador, dans les Ida ou Guerd; qu'il forme de belles forêts dans le Châbet Azouka, des Ida ou Icarn. Enfin les rides jurassiques de l'extrémité occidentale de l'Atlas offrent un sol de prédilection très marqué à cet arbre. On le retrouve partout sur ces plis secondaires, où je l'ai vu s'élever à des altitudes de plus de 1 500 m., jusqu'aux sources de l'Asif Tamerakht.

L'importance pratique de cette essence forestière ne peut échapper. Deux fois par an, au commencement de l'été et en hiver, les indigènes pratiquent de larges incisions sur le tronc de l'arbre, par lesquelles s'écoule une résine : la gomme sandaraque. La première saignée fournit de belles larmes, transparentes comme du verre, tandis que celle d'hiver donne une résine plus terne, moins estimée.

La gomme sandaraque se vend sur certains marchés indigènes dont les principaux sont le Djemaa Aït Daoud et le Sebt des Knafa. De là elle est dirigée sur Mogador, où elle subit un triage à la main

Elle est expédiée sur les marchés d'Europe (Londres, Hambourg) et aux États-Unis. On sait qu'elle est utilisée dans la fabrication de certains vernis, des cires à cacheter, etc.

Le thuya à gomme sandaraque offre aux indigènes des Haha une ressource pécuniaire qui n'est pas négligeable, et dont on pourra juger par le prix de vente de cette résine, qui valait en 1905, de 150 à 160 fr. les 100 kgr.

Aussi les Marocains de ces pays, imprévoyants comme les musulmans d'Algérie, comptent-ils sur le produit des forêts de thuya à sandaraque au moment des mauvaises récoltes.

Louis Gentil,
Maître de conférences à l'Université de Paris,
Membre de la mission de Segonzac.

L'ÉVOLUTION DU NOMADISME EN ALGÉRIE

Le nomadisme n'est pas, comme on se l'imagine trop volontiers, une phase générale du développement de l'humanité.

Tous les peuples n'ont pas passé par l'état pastoral, car cet état suppose, entre autres conditions, l'existence de certains animaux domestiques qui faisaient défaut dans beaucoup de contrées avant l'expansion de la civilisation européenne sur le globe. Tous les peuples ne sont pas non plus destinés à s'élever à l'état agricole, car il existe dans le monde un grand nombre de territoires où la culture, faute de pluies suffisantes, est impossible sans irrigation, et dont les pasteurs sont seuls capables de tirer parti. « L'ethnographie, dit Ratzel[1], se garde bien aujourd'hui de partager tous les peuples en deux grands groupes, les nomades et les sédentaires, comme on le faisait jadis ; on sait maintenant qu'un assez haut degré de civilisation peut être uni à la vie nomade, et que certains peuples primitifs sont sédentaires. »

Il reste vrai néanmoins que le progrès de la civilisation doit tendre à augmenter le nombre des sédentaires et à réduire celui des nomades, parce que la quantité d'hommes qui peuvent vivre sur une surface donnée augmente en raison de ce progrès, et surtout parce que la possibilité de se déplacer devient de plus en plus faible. En sens inverse, on peut concevoir que le nomadisme s'annexe des pays anciennement cultivés : l'agonie du monde antique n'est-elle pas la submersion d'une zone de culture comprise entre deux zones de nomades qui exercent une pression sur ses bords ? Mais ces oscillations, quelle que soit leur importance, sont assez limitées. La question de savoir si telle ou telle population nomade deviendra sédentaire se ramène à celle de savoir dans quelle mesure le nomadisme est pour elle le résultat de facteurs historiques, dans quelle mesure il est imposé par les conditions géographiques et par la nature même du pays. Il n'en est pas de plus grave en ce qui concerne l'Afrique du Nord, car de la réponse qui lui sera donnée dépend l'idée même qu'on se fait de l'avenir de la Berbérie, des transformations que notre domination pourra y introduire et de celles qu'au contraire elle doit renoncer à voir jamais s'effectuer.

1. Fr. Ratzel, *Anthropogeographie* (Stuttgart, 1882), I, p. 447.

I

Ce sont incontestablement les facteurs géographiques qui sont au premier plan, parmi les causes du nomadisme dans le Maghreb. On sait que ce ne sont pas les Arabes qui ont introduit la vie nomade dans l'Afrique septentrionale, en dépit de l'erreur traditionnelle et à peu près indéracinable qui consiste à croire que tous les Berbères sont sédentaires et tous les Arabes nomades. Les témoignages de 'antiquité, assez vagues et difficiles à interpréter si l'on cherche à préciser les régions et les populations auxquelles ils s'appliquent, sont du moins unanimes sur ce point qu'une partie des indigènes de la Berbérie a toujours mené la vie pastorale.

Pendant les périodes de calme et de prospérité, comme furent les trois siècles de la domination romaine, il y eut certainement recul du nomadisme, et l'agriculture gagna du terrain. Mais dès le IVe et le Ve siècles, les indigènes retournèrent à leur état ancien; l'anarchie, les guerres incessantes, détachèrent du sol les populations qui y avaient été imparfaitement fixées pendant la période précédente.

La dévastation s'accrut notablement lorsque, au XIe siècle, les Arabes se précipitèrent sur l'Afrique du Nord « comme une nuée de sauterelles ». Les Hilaliens ont été funestes non pas tant par les troubles qui ont accompagné leur venue que par leur genre de vie et leurs habitudes : ce sont leurs moutons, leurs chameaux, leurs chèvres, qui ont ruiné le pays. Il est difficile de savoir si beaucoup de Berbères sont devenus nomades à la suite de l'invasion. Ibn Khaldoun nous montre bien les Hooura, par exemple, adoptant le mode d'existence des envahisseurs. Mais quand on réfléchit à l'extraordinaire densité de la population dans certains massifs montagneux, comme la Kabylie, et même dans certaines parties du Sahara qui ne s'y prêtent guère, comme le Mzab, on est amené à penser que le nomadisme a surtout gagné en surface et que les sédentaires se sont souvent retirés devant lui plutôt que de passer à l'état pastoral. Bien plus, on voit des indigènes renoncer à la vie nomade parce qu'ils se sentent désormais trop faibles pour se déplacer : tels furent, semble-t-il, les Beni Rached du Djebel Amour.

Quoi qu'il en soit, la végétation et l'agriculture ont nécessairement reculé à l'époque de l'invasion arabe et pendant les siècles qui ont suivi. Les Turcs ne remédièrent pas à cet état de choses, bien au contraire, et le système de razzias sur lequel reposait leur gouvernement ne pouvait qu'aggraver le mal.

En somme, l'histoire nous montre qu'il y a toujours eu dans l'Afrique du Nord, à toutes les époques, des nomades et des séden-

taires, parce qu'il y a des régions qui ne se prêtent qu'à la vie sédentaire et d'autres qui ne se prêtent qu'à la vie nomade. Mais elle montre aussi qu'il existe à la frontière des deux zones des cantons qui sont tantôt du domaine des sédentaires, avec des boisements, des cultures d'arbres fruitiers, un aménagement soigneux des eaux, tantôt du domaine des pasteurs, lorsqu'elles sont peu à peu dévastées et envahies par la transhumance et l'insécurité. En un mot, à la lisière des steppes, des régions se prêtant à la culture ont été habitées par des nomades, des terres de labour sont devenues terres de parcours. Il convient de remarquer que dans les pays secs, comme sont les pays méditerranéens, à plus forte raison les steppes et le Sahara, il n'est pas besoin de dégâts *positifs* pour que le sol se dégrade, que les forêts dépérissent, que le nomadisme progresse. Il suffit d'une action en quelque sorte négative : il suffit de ne pas agir, de ne pas entretenir les travaux hydrauliques, de ne pas s'occuper des eaux et des forêts. Mais il faut éviter d'exagérer l'importance de cette transformation, et il ne faut jamais oublier, comme l'a dit La Blanchère, de limiter sévèrement, dans le temps et dans l'espace, le témoignage des documents. Il serait déraisonnable de prétendre que les facteurs historiques n'ont eu aucune part dans le nomadisme africain, plus déraisonnable encore de prétendre qu'ils ont tout fait : « Dans le choix entre la vie nomade et la vie sédentaire, dit Jules Duval[1], la race n'entre pour rien; c'est en principe une affaire de topographie, influencée cependant dans une assez large mesure par l'hérédité des habitudes. » Disons mieux : c'est une affaire de climat, influencé par l'histoire.

II

L'évolution de la société indigène se continue, depuis notre établissement en Algérie, dans des conditions bien différentes de celles du passé. La lutte qu'on voit se poursuivre obscurément à travers l'histoire de l'Afrique du Nord persiste sous nos yeux, mais les conflits inévitables entre l'industrie pastorale et la forêt, entre l'industrie pastorale et l'agriculture, ont désormais changé de caractère. Ce n'est plus le nomade qui opprime le sédentaire : c'est plutôt l'inverse qui se produit.

Le fait fondamental qui tend à réduire la superficie des terrains de parcours et à rendre difficile la situation des nomades est l'augmentation de la population indigène sédentaire, phénomène démontré par les statistiques et assez rapide pour avoir frappé les indigènes eux-mêmes. En même temps que la population s'accroît, les terres qu'elle avait à sa disposition diminuent.

1. Jules Duval, *Tableau de la situation des Établissements français dans l'Algérie* (*B. S. G. Paris*, 5e série, X, 1865, p. 99).

Il semble que la destruction des forêts aurait dû s'arrêter depuis 1830, et que même la végétation arborescente devrait regagner une partie du terrain. On sait que malheureusement il n'en est rien, que les progrès du déboisement ont été, depuis la conquête française, plus rapides et plus effroyables qu'ils ne le furent jamais, et cela même dans les régions les plus favorables à la croissance des arbres, comme la région littorale du liège dans le département de Constantine. Il n'y a pas que la forêt qui recule : le manteau de plantes herbacées vivaces et de sous-arbrisseaux qui couvrait les steppes d'un bout à l'autre s'en va de toutes parts en lambeaux, et le pâturage avec lui ainsi que le combustible. Il y a là tout un processus continu : la forêt fait place à la brousse, la brousse à la végétation herbacée, la végétation herbacée au sol nu, qui finit lui-même par être arraché et qui devient la proie du vent et des agents atmosphériques. La disparition des forêts et des broussailles dans le Tell, celle de la végétation spontanée vivace dans les steppes sont deux dangers du même ordre. Les pasteurs, en partie responsables de cet état de choses, en sont aussi les victimes.

La dépaissance n'est certes pas la seule cause de destruction des forêts algériennes : il ne paraît cependant pas possible de nier qu'elle ne soit une des principales. Le pacage du mouton est moins nuisible que celui de la chèvre, et celui des aumailles, qui ne mangent que l'herbe, l'est assez peu. Cependant il serait vraiment exagéré de prétendre que le mouton fait du bien à la forêt; par le piétinement, il produit une sorte de feutrage qui empêche la pénétration de l'eau et la germination des graines. Les effets du pâturage varient suivant l'état des peuplements; malheureusement, les indigènes recherchent de préférence les jeunes coupes et les parcelles incendiées, parce que l'herbe y est plus abondante et plus nutritive. D'ailleurs, même dans les forêts en bon état, le parcours est funeste lorsque les animaux introduits sont en surnombre des possibilités de la forêt.

Par les routes et la sécurité, la domination française a rapproché les indigènes des régions boisées, en même temps que la colonisatiou européenne et leurs habitudes les y poussaient irrésistiblement. L'entrée en forêt est pour le bétail, dans certains endroits et à certaines époques, une question de vie ou de mort : mais c'est parfois aussi pour la forêt une question de vie ou de mort que le bétail n'y entre pas.

Comment concilier les deux intérêts en présence, évidemment contradictoires? Nous ne devons fermer la forêt au pasteur que dans la mesure où il lui est nuisible. Il faut se garder de toute idée préconçue et se rendre un compte exact des conditions économiques de chaque localité. Il faut déterminer le cheptel nécessaire à la fraction usagère, puis les ressources en parcours hors forêt qu'elle possède pour l'alimentation de son troupeau aux diverses époques

de l'année. Dans bien des cas, comme l'a reconnu la Commission d'études forestières instituée par Mr Jonnart en 1904, la solution peut être trouvée dans une meilleure utilisation des parcours communaux, qui sont trop souvent détournés de leur véritable destination, affermés à des particuliers ou livrés à la culture. Il importe de tirer de ces terrains le maximum de rendement en herbe, de manière à ce que la forêt ne soit appelée qu'à fournir un appoint.

Même antinomie entre le pasteur et l'agriculteur qu'entre le pasteur et la forêt. « La brebis du nomade, dit Michelet, rase ce blé sacré, cette chère espérance où l'agriculteur a son âme. »

Ici, ce sont les indigènes sédentaires qui accroissent leurs surfaces emblavées et leur cheptel. Ailleurs, comme dans les Maalifs et surtout à la bordure méridionale de l'Ouarsenis, dans le Nahr Ouassel et le Sersou, c'est à la colonisation elle-même que se heurte le nomadisme. Il y a là comme un engrenage : les indigènes, dépossédés des meilleures terres par les progrès de la colonisation, se mettent à cultiver des terres de qualité inférieure qu'ils laissaient autrefois aux nomades. En défrichant pour ensemencer, et en augmentant incessamment leurs cultures depuis l'occupation française, ils ont modifié peu à peu les pâturages du pays. En même temps, l'extension des cultures rend de plus en plus difficile la surveillance des troupeaux, obligés souvent de pacager dans des terres entrecoupées de labours faits irrégulièrement. De là, entre propriétaires et bergers, des conflits incessants qui ne sont pas faits pour faciliter l'élevage. Il faut y joindre la prise de possession progressive par la colonisation de tous les points d'eau. « Les arbres, les routes tracées, les propriétés délimitées par des haies sont naturellement un objet d'horreur pour le nomade. Atteint déjà par tant de révolutions économiques et politiques, il se demande si bientôt le Tell ne se fermera pas devant lui[1]. » Les difficultés vont croissant entre nomades et Telliens, les uns cherchant des pâturages tous les jours plus rares, les autres tâchant de protéger contre la dent des moutons et des chameaux les chaumes de leurs récoltes, dont ils ont eux-mêmes besoin pour leurs troupeaux.

Il ne faudrait ni exagérer le danger, ni fermer les yeux devant une situation qui, sans être inquiétante, mérite une sérieuse attention. A vrai dire, l'estivage des nomades n'est pas uniquement une servitude fâcheuse pour les régions où il s'exerce. Sans parler du bénéfice de l'engrais laissé par les troupeaux, les migrations amènent une vie commerciale intense ; les nomades achètent les grains à des prix élevés, fournissent de la main-d'œuvre à bon marché pour les moissons et effectuent avec leurs chameaux des transports à bon

1. Villot, *Mœurs, coutumes et institutions des indigènes de l'Algérie* (3e édition, Alger, 1888), p. 385.

marché également. Surtout il ne faut pas oublier que la transhumance, dans beaucoup de cas, est réciproque : les Sahariens amènent leurs troupeaux dans le Tell pendant l'été, mais en revanche les gens du Tell envoient les leurs dans le Sud pendant l'hiver. Les droits d'usage sont donc fondés sur une utilité commune et des concessions mutuelles.

Il faut prendre garde qu'un développement exagéré de la culture n'ait pour conséquence une diminution trop grande des terrains de parcours. La question de savoir si les indigènes en sont suffisamment pourvus est assez délicate à résoudre. La réponse varie suivant les cas. Seule, une enquête approfondie, qui est présentement entreprise par ordre du gouverneur général de l'Algérie et qui aboutira à dresser une carte des pâturages, permettra de répondre. Il faudra rechercher la nature et l'étendue des terrains exclusivement affectés au parcours, la partie disponible des terres arables et des prairies, la quantité de bétail qui peut y être entretenue dans les diverses saisons.

En tout cas, on ne doit pas considérer l'industrie pastorale comme un mal inévitable, mais comme une des richesses de l'Afrique du Nord, au même titre que l'agriculture. « Est-il nécessaire, écrivait un publiciste algérien à propos du Sersou, de laisser improductifs plus de 300 000 hectares pour permettre à quelques centaines d'Arabes d'y mener leurs moutons pendant deux ou trois mois de l'année ? » Est-il nécessaire, dirons-nous à notre tour, de condamner plusieurs centaines de milliers de moutons pour récolter quelques hectolitres de blé dans les années les plus favorables ? Il faut voir d'un même coup d'œil les deux aspects du problème et ne pas croire que tout est bénéfice parce qu'on aura reconnu qu'un district se prête à la culture et qu'on le lui aura livré. Les profits qu'on retire de la culture européenne ou indigène à la lisière des steppes ne compensent pas toujours les pertes subies par l'élevage. Ces profits pourraient bien d'ailleurs n'être que temporaires et limités à un petit nombre d'années : le mal fait en détruisant le pâturage est durable.

Le principe auquel il faut s'attacher pour résoudre les difficultés qui peuvent surgir en Algérie du fait des nomades est qu'on doit toujours préférer les intérêts de la forêt à ceux des pasteurs, et le plus souvent les intérêts de l'agriculture à ceux de l'élevage extensif. Encore faut-il qu'il s'agisse des intérêts réels et dûment démontrés de la forêt et de l'agriculture. Il ne faut pas condamner les nomades à mourir de faim et rendre les steppes tout entières inutilisables et improductives pour essayer de faire pousser des arbres là où le climat ne permet pas leur existence. Il faut encore moins permettre à la culture européenne ou indigène de gêner les pasteurs lorsque

cette gêne n'est compensée par aucun avantage sérieux et que cette culture s'exerce dans des conditions tellement précaires ou sur des surfaces tellement réduites qu'elle ne présente aucun intérêt économique.

Ce serait d'ailleurs singulièrement rabaisser la question que d'y voir le résultat d'erreurs administratives, ou même un épisode de la concurrence économique entre les colons et les indigènes. Il serait facile de montrer que dans tous les pays de grand élevage, Australie, États-Unis, Argentine, on constate la même lutte des agriculteurs et des éleveurs.

III

On s'imagine parfois les nomades se déplaçant à la surface du pays sans règle fixe, au gré de leur bon plaisir, et on a brodé sur ce thème des variations pittoresques, mais inexactes. Nos nomades ne se promènent pas au hasard: ils suivent des lignes de parcours nettement déterminées. Même avant 1830, il n'existait pas en Algérie de tribus errantes; il y avait des règles, bien qu'on les transgressât fréquemment; des droits, bien que la force les primât souvent. Les populations de l'Afrique du Nord, si elles ne sont pas toutes sédentaires, sont toutes stables, et elles l'étaient déjà avant la conquête.

Il n'est pas douteux cependant que notre intervention a beaucoup régularisé les mouvements des nomades. Nous avons — et c'est en cela que se résume la grande transformation que nous avons fait subir à ces contrées, — mis fin à l'état de guerre qui livrait les faibles à la discrétion des forts, empêchait d'utiliser certains pâturages dans des régions trop exposées aux coups de main, permettait aux collectivités puissantes de camper dans des contrées sur lesquelles elles n'avaient aucun droit. Notre organisation administrative, nos limites de cercles et de communes ont porté des entraves aux migrations. Aujourd'hui, les tribus ou groupes indigènes qui veulent se déplacer en demandent préalablement la permission aux autorités dont ils dépendent; ces autorités, après s'être concertées avec l'administration du territoire dans lequel les indigènes veulent se rendre, accordent la permission demandée, fixent la date du départ, les points d'étape, en un mot veillent à ce que tout se passe régulièrement.

Les tribus nomades soumises à notre autorité tendent à restreindre d'une manière insensible chaque année, mais constante, le cycle de leurs évolutions périodiques; cette restriction est surtout marquée au voisinage du Tell. Les migrations diminuent d'amplitude et de fréquence. Peu à peu les parcours se resserrent, les transhumances s'exécutent par fractions moindres; les troupeaux divisés épuisent moins les pâturages, mais cela ne suffit pas toujours à compenser la réduction de leur étendue.

L'existence des habitants des steppes algériennes repose essentiellement sur l'élevage du mouton, et de la chèvre qui l'accompagne en proportions plus ou moins fortes. Entre le bœuf, animal tellien, et le chameau, animal saharien, le mouton règne dans la zone intermédiaire. C'est l'animal transhumant par excellence; toute modification apportée à son élevage aura le plus profond retentissement sur l'existence des nomades algériens.

Il paraît établi que la richesse ovine des nomades a diminué. Il ne s'agit pas des oscillations bien connues auxquelles est sujet le troupeau algérien dans son ensemble, mais, comme l'a montré Mr Couput, d'une diminution d'un caractère permanent portant sur les troupeaux transhumants, diminution qui ne peut s'expliquer que par les changements survenus dans leurs conditions d'existence [1]. Il ne faut cependant pas désespérer de maintenir et même d'accroître en qualité et en quantité la richesse des nomades, en s'efforçant de tirer un meilleur parti des surfaces réduites dont ils disposent. C'est surtout par l'augmentation des ressources hydrauliques qu'on peut espérer y parvenir. C'est le manque d'eau qui, dans certaines régions pastorales de l'Algérie, s'oppose au libre parcours des troupeaux et y constitue un obstacle au développement de l'élevage. Chaque puits creusé, chaque citerne construite augmentent dans une mesure plus ou moins large les pâturages utilisables; on peut calculer, autour de chaque point d'eau, un rayon maximum de 15 km. pour les parcours sédentaires, de 30 km. pour les parcours de transhumance. Là où les puits ordinaires ou artésiens ne donnent pas de résultats, on a pensé à constituer artificiellement des réserves d'eau de pluie, comme celles qui se forment en hiver dans certaines dépressions du sol à fonds imperméable et que les indigènes désignent sous le nom de *rdirs*. Quelle que soit la portée de cette œuvre, elle a ses limites. En règle générale, quand il pleut, il y a des pâturages et les rdirs sont pleins; dans les années de sécheresse, il n'y a ni pâturages ni eau dans les rdirs.

Quant à l'amélioration des pâturages, c'est là, comme le reboisement, une œuvre de longue haleine. Parmi les procédés à employer pour accroître le rendement des terrains de parcours, on signale les labours légers, les mises en défens partielles, les recépages qui régénèreront les espèces ligneuses, l'irrigation quand elle sera possible, les fossés horizontaux qui suppriment le ruissellement et facilitent l'infiltration, les barrages dans les ravins. On s'est demandé aussi s'il ne serait pas possible d'établir une sorte de rotation des pâturages au moyen de clôtures en fil de fer, selon la méthode australienne et argentine; mais les conditions naturelles et climatiques, non moins que les

1. Couput, *Espèce ovine, laines et industrie lainière (Gouvernement général de l'Algérie. Algérie. Exposition Universelle de 1900.)* (Voir *Annales de Géographie, X*e *Bibliographie 1900*, n° 661.)

conditions sociales, ne paraissent guère propres à une entreprise de ce genre. En divers points, notamment dans le cercle de Khenchela, on a expérimenté des abris rustiques, avec des approvisionnements de paille et d'alfa : il faut attendre pour se prononcer sur les résultats. En somme, des améliorations locales et de détail sont possibles, mais on ne saurait modifier d'une manière fondamentale, comme on le croit trop souvent, les conditions dans lesquelles s'exerce l'industrie pastorale chez les nomades.

A côté du mouton, le chameau, le cheval et le bœuf ont un rôle secondaire dans le cheptel des nomades. Dans toutes les tribus, à la suite des convois du Touat, une sensible diminution du nombre des chameaux a été constatée. En dehors du Sahara proprement dit, où il demeure et demeurera l'animal indispensable, il n'y a pas grand inconvénient à ce que le troupeau camelin ne se reconstitue pas. Ennemi de la culture et de la forêt, permettant aux tribus de se dérober, sa diminution, chez les tribus voisines du Tell, n'est pas autrement regrettable.

On sait assez quel rôle considérable jouait le cheval dans la vie des indigènes algériens avant la conquête française. Depuis la pacification, l'indigène n'a plus à songer à faire des incursions chez ses voisins, ni à se défendre contre les attaques des tribus autrefois ennemies. Peu à peu, il renonce à l'élevage du cheval de guerre ou de luxe, qui exige beaucoup de soins et ne rapporte souvent qu'un produit relativement faible. Au fur et à mesure que progresse la colonisation franco-européenne, on voit, dans les mêmes proportions, diminuer l'élevage du cheval et augmenter l'élevage des bêtes à cornes et du mulet. L'augmentation du nombre des bœufs n'est possible que sur des points limités; elle a pour conséquence de restreindre les migrations, puisque ces animaux ne transhument guère; aussi les gens du Sahara éleveurs de chameaux, les *Djemala*, regardent-ils avec quelque mépris les *Beggara*, ou éleveurs de bœufs.

Les nomades ont aussi accru leurs cultures, surtout à la lisière des steppes, et plus particulièrement dans les districts voisins du Maroc et de la Tunisie, dans le *Bled el Baroud*, où l'on n'osait pas autrefois ensemencer à cause de l'insécurité. Les Harrar et les Ouled Khelif de la région de Tiaret, qui jadis attachaient peu d'importance à la possession de parcelles qu'ils ne pouvaient exploiter que lorsque les chances de la guerre le leur permettaient, ont aujourd'hui défriché la plus grande partie des terres cultivables. Dans la région de Boghar, les labours ont augmenté dans d'assez notables proportions. Dans le Sersou, le Nahr Ouassel et dans toute la région au S du massif de l'Ouarsenis, on observe une évolution très marquée des nomades vers l'agriculture; ils n'ont pas hésité à mettre la charrue dans des terres vierges que leurs traditions, leurs préjugés les enga-

geaient, avant la venue des Français, à considérer comme propres seulement à la vaine pâture.

Il faut noter aussi l'introduction de cultures nouvelles et l'amélioration des méthodes agricoles. En fait de cultures nouvelles, on constate des plantations d'arbres à fruits dans le Hodna oriental et dans les environs de Tébessa; quelques essais heureux de cultures de pommes de terre autour de Tiaret; en fait d'améliorations culturales, les labours de printemps, la substitution de la charrue française à la charrue indigène. Les Sociétés de prévoyance, peu à peu organisées sur tout le territoire de l'Algérie, ont grandement contribué à permettre aux indigènes de maintenir et de développer leurs cultures, d'améliorer ou d'augmenter leur outillage.

Mais les terres cultivables sont limitées, et dans quelques territoires le maximum est près d'être atteint. Sans irrigation, la culture dans les steppes est un véritable billet de loterie. Au lieu que l'élevage soit, comme dans les pays à humidité normale, l'amélioration de l'agriculture, c'est l'agriculture qui joue ici un rôle tout à fait accessoire et subordonné. Il faut donc développer à la fois et dans les mêmes groupes la vie pastorale et la vie agricole.

L'extension donnée aux labours n'entraîne d'ailleurs pas forcément la fixation complète au sol. L'agriculture européenne est essentiellement sédentaire, parce qu'elle a l'habitude et le besoin de bâtiments ruraux pour le séjour des personnes, pour l'attache et la garde du bétail, pour la conservation des récoltes. On rencontre souvent en Algérie, même dans le Tell, des cultures auprès desquelles ne s'élève aucune construction, sur lesquelles aucun indigène ne demeure d'une manière permanente. L'influence de l'agriculture s'arrête en quelque sorte à mi-chemin : au lieu de provoquer la construction de l'*haouch*, de la ferme en pisé, en briques ou en moellons, on se contente de greniers et de silos, ou de gourbis sans valeur et sans importance, qu'on abandonne facilement.

IV

Aux yeux du vulgaire, le nomade est l'habitant de la tente et la tente l'habitation du nomade. Cette notion n'est qu'approximativement exacte. Tous les nomades vivent sous la tente, mais tous les habitants de la tente ne sont pas nomades. Il y a d'ailleurs des tribus où l'on habite alternativement la tente et le gourbi. On ne peut donc pas plus opposer d'une manière absolue les habitants des tentes aux habitants des gourbis que les pasteurs aux agriculteurs : il y a entre les uns et les autres des transitions et des gradations.

Dès l'époque de la conquête, un général en tournée dans le Sud engagea un jour quelques chefs à se construire des maisons; ils

obéirent à un conseil qu'ils considéraient comme un ordre; quand le général passa de nouveau, les maisons étaient bâties, mais leurs habitants campaient à côté; les chèvres avaient pris possession de la maison et montraient leurs têtes par les fenêtres. Les tentatives administratives qui ont été faites à diverses reprises depuis lors, par exemple à Aïn Mabed et à Chegga el Ftait, pour fixer les nomades dans des villages, ont généralement échoué. Les Russes n'ont pas eu beaucoup plus de succès dans les essais analogues qu'ils ont faits avec les Kirghises. On aurait tort d'en conclure que cela tient à une sorte d'atavisme : c'est plutôt qu'une transformation de ce genre n'est possible que si elle est volontaire. La preuve en est que ces mêmes nomades tendent, dans beaucoup de régions, à construire des maisons sans que personne les y invite, parce que l'heure est venue de cette évolution et que l'ensemble des circonstances ambiantes les y convie.

D'une manière générale, la substitution de la maison à la tente, l'augmentation du nombre des maisons, de même que l'augmentation des surfaces cultivées, doivent être regardées comme des signes d'une tendance à se fixer au sol. Les circonscriptions où cette double évolution se produit sont d'ailleurs les mêmes : ce sont principalement les cercles ou annexes de Mécheria, Saïda, Tiaret, Sidi Aïssa, Bou Saada, Barika, Khenchela et Tébessa. Mais la construction de maisons n'a pas toujours pour conséquence l'abandon de la vie pastorale; les indigènes aisés tendent à bâtir pour faire acte de possession sur les terrains qu'ils cultivent; ils ne renoncent pas pour cela à la vie nomade.

Pour savoir si la substitution de la maison à la tente est un progrès, il faut distinguer de quelle maison il s'agit, maison à l'européenne, *mechta* ou *gourbi*. Le gourbi, d'où vient notre mot français grabat, est moins confortable et moins sain que la tente, et témoigne d'un moindre bien-être. La tente, à cause des *flidj* nécessaires à sa construction, est relativement chère; les pauvres y renoncent. Les gens de la tente ne sont pas riches, mais il ne semble pas douteux que le gourbi recèle des misères bien plus atroces. L'abandon de la tente indique souvent qu'on a perdu ses troupeaux et, par suite, qu'on n'a plus ni le besoin ni le moyen de se déplacer.

La sécurité, qui pousse certaines tribus à la vie sédentaire et agricole, invite au contraire — telle est la complexité des faits géographiques — certaines fractions autrefois sédentaires à passer à la vie nomade. C'est la raison principale de l'abandon des ksour du Sud Algérien, où résidaient des groupes trop faibles pour s'aventurer hors de leurs enceintes fortifiées, et que les nomades avaient réduits à un véritable servage. L'habitat a généralement passé par trois étapes successives : on réside d'abord dans la *guelaâ*, la forteresse établie

sur une hauteur dominant le pays et voyant venir de loin les ennemis; puis la sécurité s'accroît, le ksar situé dans la vallée, près des points d'eau et des cultures, succède à la guelaâ; enfin la sécurité est complète, chacun peut vivre à sa guise, et l'indigène déserte le ksar pour aller vivre sous la tente, quitte la maison de pierre pour la demeure mobile si bien appropriée au climat.

Du reste, les ksour étaient à proprement parler des magasins et des entrepôts; ils tendent à disparaître, parce que les besoins en vue desquels ils avaient été créés n'existent plus. Des centres nouveaux leur ont succédé; le développement de localités comme Djelfa, Aflou, la création de villages comme Trézel, Vialar, compense, et au delà, la disparition des ksour du Djebel Amour. Le nomade s'y ravitaille plus amplement et plus commodément, d'une manière plus moderne et mieux appropriée aux conditions actuelles. Il serait néanmoins possible de réagir dans une certaine mesure contre cet abandon : n'est-ce pas une sorte de reconstitution des ksour que proposent MM^rs^ Mathieu et Trabut, lorsqu'ils disent que partout où il existe une mechta permanente, il faut déterminer les *djemaâs* à y faire séjourner pendant l'été une famille de gardiens et à y construire, avec les fonds communaux et l'aide des subventions de l'État, un bâtiment sommaire où seraient enfermés les instruments aratoires?

Mais telle est la séduction de la vie nomade qu'elle s'exerce même sur les Européens. Longtemps encore les tentes fauves des nomades parsèmeront les steppes, et c'est seulement dans des cas particuliers qu'ils les remplaceront par des habitations plus durables.

Le contact de la civilisation a créé aux indigènes des besoins nouveaux, et leur existence est devenue moins frugale qu'au temps du *Bled siba*. Le sucre, inconnu autrefois, a d'abord pénétré sous la tente des riches et s'est répandu peu à peu comme une denrée de première nécessité chez les gens de moyenne aisance; de même le café et le thé. On constate une tendance à acheter des vêtements de fabrication européenne, qui sont moins solides, mais meilleur marché que les tissus du pays; beaucoup d'indigènes s'habituent à porter des souliers. Dans la plupart des tentes, on rencontre un certain nombre de menus objets de fabrication européenne : récipients de métal, bougies, allumettes, lampes à pétrole, fil et aiguilles. Ces détails ont leur importance, car ils montrent que, tout en évoluant lentement, les indigènes ne sont pas aussi immuables qu'on veut bien le dire. Ils savent adopter nos ustensiles, lorsqu'ils ont reconnu leurs avantages et surtout lorsque ces objets sont à la portée de leurs moyens d'achat. Ainsi les nomades eux-mêmes sont envahis par le luxe, un luxe tout relatif bien entendu.

La manière de produire et de vivre est le grand facteur de l'évolution humaine. Les transformations matérielles ne peuvent manquer

de retentir sur la vie sociale. Les travaux domestiques exigeant un personnel de femmes moins nombreux qu'autrefois, il en résulte une diminution de la polygamie, devenue assez exceptionnelle. Les industries de la tente, source et consécration de la servitude imposée aux femmes, sont en décadence. Beaucoup d'individus se détachent du groupe familial et trouvent à subsister en louant leur main-d'œuvre ou leurs animaux, en s'employant aux transports, à l'exploitation de l'alfa, en se faisant soldats, domestiques d'Européens, etc. Ainsi se forment des relations entre gens de familles différentes. Alors que l'unité de l'ancienne société était la famille, celle de la société moderne est l'individu. L'individu tend à se dégager de la famille, comme la famille tend à se dégager de la tribu.

La tribu s'émiette, chaque fraction vit pour soi et se détache de ses voisines. Le pouvoir des chefs diminue et l'influence des grandes familles décroît; elle ne peut plus s'exercer aussi efficacement sur des douars faibles et disséminés que sur des campements à population élevée. Les insurrections deviennent par suite plus difficiles. L'esprit d'indépendance et l'amour des armes déclinent; l'odeur de la poudre grise encore, mais ce sont les dernières flammes d'une ardeur belliqueuse qui s'éteint.

Le bachagha Lakhdar et les hommes de son âge rappellent encore avec enthousiasme le temps des « grands ronds de tentes », des grandes migrations pastorales, des grandes caravanes, des grandes chevauchées, des grandes chasses. Ce temps n'est plus, et bientôt le souvenir même en sera aboli. La spécialisation des professions, la division du travail, la différenciation des organes est la fin de la vie en tribu. Dans une même fraction et parfois dans une même famille, il y a des bergers, des agriculteurs, des entrepreneurs de transport, des négociants. C'est la mort de l'ancien état social où l'on était tout cela à la fois, parce qu'on était avant tout guerrier.

Sans renoncer à faire transhumer les troupeaux, on les confie à des bergers. On « divise la tente », suivant l'expression consacrée. Confier les troupeaux à des bergers, c'est peu de chose en apparence : c'est, si l'on y réfléchit, l'amorce d'une grande transformation sociale. Si garder les moutons devient un métier, c'en est fait de la vraie vie nomade pastorale. Cette modification amène à distinguer la transhumance du nomadisme. Il est impossible de supprimer en Algérie la transhumance, à moins de rendre inutile tout le « pays du mouton », les pâturages des steppes et du Sahara septentrional. Mais on peut réduire dans une certaine mesure le nomadisme, en confiant les troupeaux à des bergers. Il y a toujours des troupeaux transhumants en Espagne, en Italie, en Provence : il n'y a plus dans ces pays de nomades au sens algérien, c'est-à-dire de tribus entières se déplaçant selon les saisons.

V

Ainsi, pour s'adapter au nouvel état des choses, les nomades algériens ont dû, bon gré mal gré, modifier leur genre de vie dans une certaine mesure. Comme ils sont en contact moins direct avec nous que les indigènes du Tell, ils ont mieux conservé les mœurs anciennes; leur transformation se produit avec lenteur, et les premiers symptômes commencent seulement à se manifester. L'évolution est surtout sensible chez les tribus demi-agricoles voisines du Tell, mais jusque dans l'Extrême Sud l'impulsion s'est transmise de proche en proche. Ces changements ne pouvaient guère se produire sans heurts ni secousses. Ont-ils tous été heureux? Il est un peu oiseux de se le demander, car il suffit de constater qu'ils étaient inévitables. Nous croyons pourtant que, dans l'ensemble, le bien l'emporte sur le mal.

On a quelquefois prétendu en Algérie transformer radicalement les indigènes à coups de décrets; mais, pas plus que le Parlement d'Angleterre ne peut, dit un proverbe, changer un homme en femme, une mesure législative ne peut changer un barbare en civilisé, un nomade en sédentaire. Seule une évolution spontanée, librement acceptée et non imposée du dehors, découlant naturellement des transformations mêmes subies par le milieu, a chance d'être durable. En sens inverse, on a parfois déclaré que les indigènes sont immuables, qu'aucun progrès ne se montre dans leurs mœurs ni dans leur situation économique. Il nous semble pourtant que quelques modifications se manifestent chez les nomades eux-mêmes : tendance à réduire les migrations, décadence de l'élevage du chameau et du cheval, progrès des cultures, tendance à bâtir des maisons, progrès du luxe, progrès de l'individualisme dans la famille, affranchissement de la famille et du douar vis-à-vis de la tribu. En remédiant à l'état de guerre, nous avons réduit le nomadisme dans la mesure où il résultait de l'insécurité, mais il n'est pas en notre pouvoir de changer les conditions géographiques, ni d'augmenter la quantité de pluies.

Augustin Bernard et N. Lacroix.

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

LES JARDINS ALPINS

Les botanistes suisses ont pris l'initiative d'un « Congrès des Jardins Alpins » qui s'est réuni en août 1904 aux Rochers de Naye. Une deuxième session sera tenue en août 1906 dans le jardin de l'Université de Lausanne, à Pont-de-Nant-sur-Bex. Les organisateurs, MM^rs les professeurs Ch. Flahault, de Montpellier, et E. Wilczek, de Lausanne, ont soumis aux travailleurs un programme d'études et de discussion[1] en vue de faciliter l'organisation des jardins de montagnes, d'unifier les procédés d'expériences et de coordonner les recherches dont ils font ressortir et l'intérêt biologique et l'utilité pratique. Nous extrayons de cet avant-projet quelques pages, qui indiquent comment se posent dans la montagne les problèmes de la géographie botanique. [N. d. l. R.]

Recherches scientifiques. Programme général. — 1. *Rapports de la végétation avec le climat.* Réseau d'observations pluviométriques et thermométriques dans le massif; thermomètres enregistreurs, observer les minimas et les maximas.

Étudier, en particulier, les rapports de la végétation avec les basses températures à la fin de la saison de végétation, à la reprise de la végétation, les moyens de protection au printemps; durée de l'enneigement, durée journalière de l'insolation aux différentes saisons.

Température du sol et au-dessus de la surface.

Établir, par des observations phénologiques détaillées poursuivies pendant une série d'années, les saisons biologiques, de la base au sommet d'un massif.

Appréciation des couleurs des fleurs par des méthodes précises.

2. — Compléter la *statistique floristique* du massif, y compris les Thallophytes, avec indication précise des stations.

Monographie phytogéographique détaillée, sans omettre les Bryophytes et Thallophytes.

Établir la *carte détaillée* des associations et stations botaniques (limites de l'échelle, méthodes).

Étudier comparativement les flores des régions froides et en particulier les flores des montagnes subalpines et alpines en différentes régions.

Peuplement des sols nouveaux, éboulis, moraines, grèves et cônes de déjections des torrents.

1. *Deuxième Congrès des Jardins Alpins. Avant-projet de programme des travaux.* Lausanne, Impr. Ch. Pache, Cité 3, 1905. In-4, 9 p. — Rappelons ici le *Rapport présenté au conseil de l'Université* [*de Montpellier*] *au sujet des Jardins botaniques de l'Aigoual* par M^r Ch. Flahault. (Voir *Annales de Géographie, XIVe Bibliographie 1904*, n° 312.) [N. d. l. R.]

Transformation des formations et des associations; des futaies en taillis et en landes; production des landes et bruyères, évolution des tourbières; rôle conscient ou inconscient de l'homme et rôle des animaux; *Succession des essences* dans les forêts exploitées; causes, formation et qualités de l'humus; conséquences.

Programme spécial. — 1. *Limites de la végétation des espèces spontanées;* causes de ces limites; étude comparative de différentes espèces dans le massif; part des différences locales de climat, exposition, humidité du sol ou de l'air, etc.

Culture comparative d'espèces ligneuses étrangères au massif et exotiques; résultats déduits des comparaisons avec les espèces spontanées cultivées près d'elles. Écologie, phénologie des espèces ligneuses.

2. *Plantes pérennantes*, stations où elles vivent, associations dont elles font partie; mode d'hivernage, de multiplication végétative; durée de leur vie; morphologie et physiologie des organes souterrains.

Plantes épiphytes, *humicoles* et *parasites;* mycorhizes accidentels ou nécessaires. Causes limitatives des *plantes* monocarpiques *annuelles.*

Plantes calcifuges, calcicoles, humicoles, etc., dans leurs rapports avec la constitution chimique et physique du sol.

Plantes rares, survivantes, disjointes, endémiques anciennes et néogènes.

Variations des diverses *associations* végétales suivant les saisons; rapports biologiques des éléments qui se succèdent. Ne pas perdre de vue la part des Thallophytes dans les associations.

Statistique comparative des plantes monocarpiques (annuelles ou bisannuelles) et pérennantes, dans diverses régions, dans différents massifs, suivant les différences de sol et d'altitude.

3. *Rapports de la flore avec la faune.* — Animaux en rapport nécessaire avec certaines plantes. Nature de ces dépendances. Les animaux qui mangent les plantes; ceux qui leur demandent un abri (cécidies); ceux qui les fécondent. Animaux qui contribuent à former le sol; humus et aération.

Recherches sur la parthénogénèse chez les plantes de montagne.

Recherches de botanique appliquée. Programme général. — *Limite des possibilités de l'habitation permanente de l'homme.* Ressources nécessaires : le travail et la vie matérielle de la famille pendant l'année entière. L'agriculture et l'élevage. Le jardin et l'hygiène alimentaire de la famille en montagne; les légumes et les fruits; les fleurs.

Programme spécial. — 1. *La place de l'arbre dans les montagnes*, comme matière première nécessaire, comme protecteur de la montagne.

Reboisements et climats. — Reboisement et conservation des montagnes : ravins, torrents, cônes de déjections.

Navigabilité des fleuves. Force motrice.

Conservation et restauration de la flore spontanée : l'ordre dans la nature. L'arbre et le paysage.

Sélection d'essences forestières favorables pour la région; les essences tem-

poraires et définitives. Maladies diverses des arbres de la région, spontanés ou cultivés.

2. *Le pâturage en montagne*; ce qu'il est, ce qu'il devrait ou pourrait être. Améliorations pastorales; épierrement, extirpation des mauvaises espèces. Choix et culture des espèces donnant les meilleurs rendements. Expériences sur les engrais et amendements; étude comparative des rendements en quantité et qualité.

3. *Le jardin potager et fruitier* en montagne. Choix des variétés, culture. Amélioration du sol. Maladies des espèces cultivées.

Le jardin fleuriste et médical à la montagne.

Ch. Flahault et E. Wilczek.

LA NOUVELLE ÉDITION DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE A L'ÉCHELLE DU MILLIONIÈME

La belle carte en quatre feuilles qui vient d'être mise en vente par le Ministère des Travaux Publics[1] (janvier 1906) est une nouvelle édition ou, pour mieux dire, une refonte complète de la *Carte géologique au millionième* publiée en 1889.

Il n'est personne en France, dans le monde des géologues, des ingénieurs ou des géographes, qui, depuis quinze ans, n'ait eu à se servir de ce précieux instrument de travail, remplaçant après un demi-siècle d'usage le chef-d'œuvre justement célèbre de Dufrénoy et Élie de Beaumont. Mais la science progresse si vite de nos jours que cette carte, à peine mise en circulation, n'était déjà plus au courant des levés de détail poursuivis dans les parties montagneuses de notre territoire, telles que les Alpes ou les Pyrénées; la publication presque simultanée d'une autre carte générale de la France, établie, il est vrai, à une échelle plus grande (1 : 500 000) et due à l'initiative privée — la carte de MM^rs Carez et Vasseur, — mettait d'ailleurs en lumière, sur un certain nombre de points, des divergences d'attribution ou de tracé qu'il était indispensable de faire disparaître[2]. Enfin, le succès rapide de l'édition, facilité sans doute auprès du public par le bon marché exceptionnel de ces quatre feuilles, montrait à l'Administration qu'elle ne courait aucun risque en remettant sur le chantier une œuvre qui, nécessairement, se présentait comme une entreprise de longue haleine.

1. Ministère des Travaux publics, *Carte géologique de la France à l'échelle du millionième*, exécutée en utilisant les documents publiés par le Service de la Carte géologique détaillée de la France par un comité composé de MM. Barrois, Bergeron, L. Bertrand, Marcel Bertrand, Bigot, Boule, Bresson, L. Bureau, Carez, Delafond, Depéret, Dollfus, Douxami, E. Fournier, Gosselet, de Grossouvre, Glangeaud, Haug, Kilian, Lacroix, de Launay, Le Cornu, Le Verrier, de Margerie, Michel-Lévy, Lugeon, Munier-Chalmas, Œhlert, Roussel, Seunes, Termier, Vasseur, Vélain, Welsch, Zürcher... M. Thomas, chargé de la direction des travaux graphiques, MM. Thuillier et Michiels, chargés du dessin. M. Michel-Lévy, Inspecteur Général des Mines, Membre de l'Institut, Directeur du Service. M. Termier, Ingénieur en Chef des Mines, adjoint à la Direction, 1905. Paris, Ch. Béranger (Erhard frères, Imprimeurs). 4 feuilles. 9 fr. 50.

2. Voir : Emm. de Margerie, *Les deux nouvelles Cartes géologiques de la France* (*Rev. gén. des Sc.*, I, 1890, p. 43-47).

Un coup d'œil suffit pour constater que la carte de 1889 et celle de 1905 sont deux œuvres absolument différentes. En réalité, elles n'ont de commun que la planimétrie : même dans les régions dont les dernières recherches des stratigraphes n'ont que peu modifié la physionomie, les contours géologiques ont été entièrement redessinés, soit d'après les feuilles de la *Carte détaillée* à 1 : 80000, soit d'après les travaux publiés ou inédits d'un grand nombre de géologues [1]. En outre, les divisions admises pour les terrains sédimentaires sont plus nombreuses, et ont été portées de vingt à vingt-quatre [2]; il en est de même pour les roches éruptives, auxquelles ont été attribuées vingt couleurs au lieu de dix-sept. Enfin, la gamme a été modifiée tantôt de façon à se rapprocher davantage de la gamme adoptée dans la *Carte internationale de l'Europe*, tantôt pour des raisons d'économie ou de clarté [3].

On n'attend pas d'un compte rendu de quelques pages l'énumération, même sommaire, de tout ce qu'une pareille œuvre renferme de neuf. Il suffira de noter ici les faits qui sont plus spécialement de nature à intéresser les géographes.

Et d'abord, par l'adjonction du canevas des feuilles de la *Carte géologique détaillée*, la nouvelle carte au millionième reprend le rôle de tableau d'assemblage qui lui avait été assigné dès l'origine ; on peut regretter, toutefois, que les mailles de ce réseau n'aient pas été tracées d'une façon qui permît de les distinguer plus aisément des lignes de la projection, et que les numéros des feuilles correspondantes n'aient pas été inscrits quelque part à l'intérieur des rectangles qui les représentent.

En second lieu, deux teintes différentes ont été affectées aux dépôts pléistocènes, de manière à faire ressortir les formations actuelles; de plus, et cette double addition est d'ordre essentiellement géographique, les dunes ont été distinguées par un figuré spécial, tandis que la limite extrême des formations glaciaires est indiquée, dans le Jura et les Alpes tout au moins, au moyen d'un trait noir pointillé [4].

1. « MM. Benoit, Bizet, Blayac, Bochet, Boissellier, Bourgeat, E. Bureau, Busquet, Caralp, Cayeux, Clérault, Collot, Delebecque, Doncieux, Douvillé, L. A. Fabre, G. Fabre, Fouqué, Fuchs, Giraud, Guillier, Hollande, Jacquot, Janet, de Lapparent, Leenhardt, Linder, Lodin, Ch. Lory, P. Lory, Maillard, Maison, Mouret, Nentien, Nicklès, Nivoit, Offret, Paquier, Potier, Renevier, Répelin, Révil, Riche, Ritter, Rolland, Roman, Thevenin, Thomas, Torcapel, Wallerant... Les contours de la partie italienne ont été dessinés par M. S. Franchi, d'après les travaux récents et les documents du Service de la Carte géologique d'Italie; les contours de la Suisse ont été coordonnés par M. Lugeon; ceux de l'Angleterre et de l'Allemagne par M. de Margerie; ceux de la Belgique par M. Dollfus et ceux de l'Espagne par M. Roussel. »

2. Cette différence porte sur l'Archéen et l'Algonkien ou Précambrien, ajoutés au bas de l'échelle, sur la subdivision du Silurien en trois termes (Cambrien, Ordovicien et Gothlandien), enfin sur le dédoublement de l'Éocène. — Dans la nouvelle carte, les terrains sont numérotés de bas en haut; les numéros se succédaient suivant un ordre inverse dans la légende de 1889.

3. Pour les teintes claires, la substitution aux aplats de pointillés dérivés des teintes foncées est loin de constituer un progrès. D'une façon générale, on peut reprocher à la gamme d'être trop vive et aux couleurs de manquer de transparence, notamment pour les roches éruptives : c'est ainsi que, dans les parties du Massif Central occupées par la teinte bleu foncé des basaltes, la lettre devient tout à fait illisible. Sur la feuille Sud-Est, la juxtaposition des taches rouges, violettes et orangées qui répondent aux granites, aux granulites et aux porphyres pétrosiliceux de la Corse produit l'effet le plus désagréable à l'œil. Il semble qu'avec les vingt à vingt-cinq tirages par feuille que comportait la carte complète, on pouvait disposer de teintes suffisamment nombreuses et distinctes pour ne pas être obligé de recourir à des contrastes aussi violents.

4. C'est la première fois que pareille tentative est faite, en France, pour l'ensemble des

Une autre innovation, suggérée sans doute par l'exemple de la petite carte de France due à Mr de Lapparent[1] et déjà mise en pratique pour la carte à 1 : 320 000, concerne les formations d'eau douce « importantes » : des hachures noires verticales, superposées à la teinte qui en définit l'âge, indiquent leurs principaux affleurements. Mais ici, il faut le reconnaître, ni l'esthétique, ni la logique ne sont satisfaites ; car, d'une part, ces traits fins salissent les fonds de couleur sur lesquels ils s'appliquent, surtout quand ce sont les jaunes du Tertiaire, au point de rendre la lecture difficile (Région parisienne, Limagne, Bresse, Bas Dauphiné, Languedoc, Aquitaine) ; et de l'autre, des terrains dont l'origine continentale n'est pas contestée : alluvions alpines ou rhénanes, limons quaternaires du Nord, mollasses miocènes de la Gascogne, bassins houillers du Massif Central, figurent sous des teintes plates, exactement comme s'il s'agissait de formations marines. Il serait donc illusoire de chercher dans la répartition de ces hachures une image fidèle de l'extension des terrains lacustres. Et l'on peut se demander, à ce propos, si la distinction des faciès, quel qu'en soit l'intérêt, ne dépasse pas les ressources dont disposent les cartes géologiques ordinaires, quand elles sont établies à une échelle aussi réduite. En tout cas, l'emploi des surcharges en noir est une solution condamnée d'avance.

Conformément à l'évolution qui entraîne de plus en plus la géologie vers les études de tectonique, la nouvelle carte attribue pour la première fois une place importante à la représentation des accidents qui interrompent la continuité des couches : c'est ainsi que le réseau des cassures rhénanes, de l'Ardenne à la Forêt Noire, apparaît avec une grande netteté[2]. De même pour les failles du Morvan et du Nivernais, celles des Causses, les lignes de contact anormal du Jura, des Préalpes, du bassin de la Durance et du Nord-Est de la chaîne des Pyrénées[3]. En ce qui concerne les régions de plateaux, on ne peut qu'applaudir à cette tentative ; mais, pour les régions où les plissements ont été particulièrement énergiques, l'échelle du millionième ne permet guère de représenter les faits, même en se bornant aux circonstances essentielles. Aussi, et sans parler des lacunes qui subsistent dans nos connaissances, cette synthèse graphique demeure-t-elle encore très incomplète, notamment pour la Provence, où, sauf le pli couché du Beausset et les failles de l'Étoile, on chercherait en vain les grands accidents qui ont été décrits depuis longtemps par MMrs M. Bertrand et Zürcher. Quant aux chaînes plissées à une époque plus ancienne, si un effort a été fait pour marquer les principales dislocations en Bretagne, pareil essai n'a malheureusement pas été tenté dans l'Ardenne et le bassin houiller franco-belge, où aucun accident — pas même la « faille du Midi » —

bassins du Rhône, de la Saône, de la Durance et du Var. Le tracé de cette limite paraît concorder d'une façon satisfaisante avec celui que MMrs Penck et Brückner ont admis dans les cartes jointes à leur bel ouvrage : *Die Alpen im Eiszeitalter* (Leipzig, 1901 et années suivantes). Il est fâcheux qu'on ne l'ait pas figurée également sur le versant italien.

1. A. de Lapparent, *Abrégé de Géologie*, Paris, F. Savy, 1886 ; — 5e édition, Paris, Masson, 1903.

2. Il est intéressant d'en comparer le dessin avec celui qu'a donné tout récemment Mr C. Regelmann, dans sa belle carte géologique du Württemberg et du Grand-Duché de Bade à l'échelle de 1 : 600 000 (5e éd., Leipzig, 1905 ; 3 M.).

3. Tous ces accidents sont représentés par un trait noir fort. Ce signe n'est pas appelé dans la légende, non plus que les chapelets de petites croix qui, sur la feuille SW, figurent les anticlinaux de la région crétacée des Charentes et du Périgord.

n'est indiqué [1]. En un mot, au point de vue tectonique, la carte n'est pas suffisamment homogène dans toutes ses parties [2].

Au même ordre d'idées se rattache une amélioration sensible dans le figuré des terrains cristallophylliens : la direction des micaschistes et des gneiss (désignés sous le symbole *y*) est exprimée, en chaque point, par l'allure même des lignes rouges qui en désignent les affleurements. De vastes régions, dans le Limousin, l'Auvergne, le Lyonnais, le Rouergue, par exemple, prennent ainsi un aspect tout nouveau, où le dessin capricieux des courbes concentriques rappelle l'empreinte des papilles du doigt.

Quand nous aurons signalé l'importance donnée aux formations métamorphiques [3], — et notamment à la série des schistes lustrés (Trias-Éocène) des Alpes Occidentales, si développée entre le Simplon et la vallée de la Stura, — la liste des modifications de principe, mises en évidence par l'examen de la nouvelle carte, se trouvera close.

Il resterait à faire ressortir, pour chacune des régions de la France, les progrès, de portée d'ailleurs inégale, que la comparaison des deux éditions de la carte au millionième permet d'apprécier. Mais la place nous manque pour le faire avec le détail désirable.

La Bretagne, sur la feuille Nord-Ouest, est, à coup sûr, l'une des parties les mieux réussies de la carte, et peut-être la plus homogène. Indépendamment des rectifications de fond apportées aux contours géologiques, notamment pour le plateau septentrional (environs de Saint-Brieuc, Morlaix, Trégorrois) et pour les abords de la basse Loire, l'aspect général est tout à fait modifié, grâce à l'attribution des Phyllades de Saint-Lô au Précambrien, dont la teinte rose clair remplace le brun foncé du Cambrien de 1889; les bandes siluriennes, figurées en vert sombre, ne se détachent qu'avec plus de netteté.

Sur la feuille Sud-Est, les zones internes de l'arc alpin, au voisinage de la frontière suisse et italienne, se présentent avec une physionomie absolument nouvelle; ainsi, les massifs cristallins situés en bordure du Piémont : Mont Rose, Grand Paradis, etc., ne figurent plus sous la teinte rose des roches « primitives » et sont attribués au Permo-carbonifère métamorphique, avec la couleur brune du Permien. Et que de changements importants, pour les limites des terrains sédimentaires, dans le bassin de la Durance, dans la Drôme, les Basses-Alpes et les Alpes-Maritimes! Il faudrait tout un mémoire pour les énumérer.

Quant à la Corse, les deux images ne se ressemblent en rien; les contours, sur la plus récente, sont restés à peu près conformes à ce qu'ils étaient sur la carte à 1 : 320 000 de Mr Nentien, publiée par le Service en

1. Il existait, cependant, trois précédents au moins pour cette région : E. Deladrier, *Essai d'une Carte tectonique de la Belgique* (*Bull. Soc. belge de Géol.*, Bruxelles, XVIII, 1904, Mém., p. 125-137, pl. III); M. Lohest, *Les grandes lignes de la Géologie des terrains primaires de la Belgique* (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, Liège, XXXI, 1904, Mém., p. 219-233, pl. VII); G. Dewalque, *Essai de Carte tectonique de la Belgique et des provinces voisines* (*Ibid.*, XXXII, 1905, Mém., p. 121-122, pl. IV).

2. La nomenclature suggère une observation analogue : on se demande pourquoi les noms de régions naturelles, gravés sur l'emplacement des Alpes Dauphinoises (Dévoluy, Grandes Rousses, Massif du Pelvoux, Embrunais), manquent partout ailleurs.

3. Elles sont figurées par des hachures rouges, superposées au fond de couleur qui exprime l'âge des terrains.

1896 ; mais les attributions, pour toute la zone orientale de l'île, ont complètement changé : le Précambrien de la carte de 1889 est remplacé par la teinte des schistes lustrés mésozoïques, ce qui nous ouvre des perspectives inattendues sur la continuation des Alpes vers le SE, à travers la Méditerranée [1].

Les Pyrénées nous montrent aussi des modifications profondes, notamment dans l'Aude, dans l'Ariège, la Haute-Garonne et les Hautes-Pyrénées ; mais ici, il reste la grande lacune du versant espagnol, où aucun progrès sérieux n'a été fait depuis quinze ans ; et la carte n'arrive pas encore à nous donner une impression d'ensemble : les bandes successives et les lignes tectoniques conservent un aspect fragmentaire et discontinu qui, involontairement, éveille la méfiance. Il est clair que la chaîne n'a pas encore livré tous ses secrets ; du moins avons-nous la certitude que son siège est en bonne voie, avec des observateurs tels que MMrs L. Bertrand, Bresson, Carez, Termier, etc.

Pour conclure, il faut féliciter très vivement de cette belle publication Mr Michel-Lévy, l'éminent directeur du Service de la Carte géologique, qui lui a consacré sans compter, depuis plus de dix ans, une si large part de son activité. Malgré les quelques critiques qui viennent d'être formulées, la nouvelle carte est une œuvre de premier ordre, qui honore la science française, et qui restera longtemps, sans nul doute, comme la synthèse des connaissances acquises sur la géologie de notre pays.

Emm. de Margerie.

LES CARTES MARINES DE L'INDO-CHINE

L'article très intéressant paru dans le numéro du 15 janvier des *Annales de Géographie* sur la cartographie de l'Indo-Chine [2], débute par un exposé historique qu'on voudra bien me permettre de compléter.

Et d'abord il est de toute justice de rappeler que le premier tracé à peu près conforme des côtes de l'empire d'Annam est dû à Dayot, membre de la mission militaire envoyée par Louis XVI à Gia-Long, qui a fait le levé complet depuis la pointe Sud de Cochinchine jusqu'au golfe du Tonkin. Eu égard aux moyens dont disposait cet officier, son travail est très remarquable ; il a guidé jusqu'en 1878 les navigateurs fréquentant cette côte.

Quand la France occupa la Cochinchine, vers 1860, le premier soin des amiraux Rigault de Genouilly et Charner fut d'en faire établir la carte. Ce travail fut exécuté avec autant de précision que de rapidité par les ingénieurs hydrographes Manen, Vidalin et Héraud, puis complété par leurs collègues Hatt et Hanusse. Il s'étendait jusqu'au cap Padaran, embrassant non seulement les côtes et les îles, mais tout le réseau fluvial des embouchures du Don-nai et du Mékong, en y comprenant le Cambodge. Il a été la

1. Cette assimilation vient d'être confirmée, au point de vue stratigraphique, par Mr G. Rovereto : *Sull'età degli scisti cristallini della Corsica* (*Acc. R. Sc. Torino*, XLI, 19 nov. 1905, 15 p.).

2. Capitaine Rouget, *Étude sur la cartographie de l'Indo-Chine Française* (*Annales de Géographie*, XV, 15 janvier 1906, p. 26-42).

source principale, pour ne pas dire unique, de la carte Bigrel et de toutes celles qui l'ont suivie.

Enfin, et l'on voudra bien excuser ce souvenir personnel, j'ai été chargé en 1877-79, par l'amiral Lafont, de compléter la carte de Cochinchine et de la rattacher à celle du Tonkin qui venait d'être levée par MMrs Héraud et Bouillet. En deux campagnes, j'ai reconnu et levé (à une petite lacune près, au Nord du cap Tam-quan) une étendu de côtes de plus de 800 km. à vol d'oiseau, depuis la baie de Phan-ran, par 11°35′ N, jusqu'à Hon-tseu, par 18°6′ N. Ce travail a donné lieu à la publication de six cartes grand-aigle à l'échelle de 1 : 150 00, qui sont encore en usage dans la marine. J'ai fait de plus deux tournées dans le golfe de Siam.

Le mémoire que j'ai publié dans les *Annales hydrographiques* (2e semestre de 1882) contient, pour toute la côte, depuis le golfe de Siam jusqu'au Tonkin, les positions de cent huit points principaux et sommets de montagnes de l'intérieur, déduites d'une triangulation rapide appuyée et contrôlée par de nombreuses déterminations astronomiques. C'est à ces positions que se sont rattachés les levés ultérieurs depuis Dutreuil de Rhins jusqu'à Mr Pavie. L'exactitude recherchée et atteinte est celle que comporte l'échelle de 1 : 150 000, c'est-à-dire celle qui est pratiquement suffisante pour la cartographie; elle s'est trouvée vérifiée par tous les travaux ultérieurs.

Il n'était peut-être pas superflu de rappeler la part importante qui revient à notre marine dans la description de l'Indo-Chine française, au moment où de nouveaux travaux sont en cours.

Ed. Caspari,
Ingénieur hydrographe en chef de réserve.

LE NÉPAL,

PAR Mr Sylvain Lévi [1]

Mr Sylvain Lévi n'est pas seulement un indianiste familier avec la langue, la littérature, l'histoire de l'Inde ancienne; il aime l'Inde moderne pour elle-même, et aussi pour toute la lumière que la réalité vivante projette sur un passé mort. L'Académie des Inscriptions réalisa sans doute son plus cher désir en lui confiant, en 1898, une mission scientifique dans l'Inde et dans la Haute Asie. Entre tous les pays de l'Inde, le Népal devait attirer plus spécialement Mr Lévi. Sur ses confins méridionaux, on venait de découvrir Kapilavastu, le lieu de naissance du Buddha Çâkyamuni. D'autre part, c'est au Népal seulement que le bouddhisme, malgré les empiètements de l'hindouisme, a pu se maintenir en terre hindoue; c'est là que B. H. Hodgson trouva et fit copier les manuscrits dont Eugène Burnouf tira l'*Introduction à l'histoire du bouddhisme indien*. Mais le Népal n'est pas ouvert à qui veut s'y rendre. Heureusement les philologues sont peu suspects de visées

1. Sylvain Lévi, *Le Népal, Étude historique d'un royaume hindou*, Paris, E. Leroux, 1905. 2 vol. in-8, [viii] + 394 p., 29 fig. et pl. phot. et cartes; iv + 410 p., 25 fig. phot. (*Annales du Musée Guimet, Bibliothèque d'études*, t. XVII et XVIII).

politiques. Mr Lévi obtint l'autorisation d'aller à Katmandou, et quand il quitta le Népal, après y avoir passé deux mois, il avait noué avec le mahârâja des relations d'amitié qu'une révolution de palais n'a pas interrompues.

C'est ce pays du Népal que Mr Lévi s'attache à faire connaître sous ses multiples aspects : géographique, historique, économique, religieux. Il le montre comme un microcosme où, dans un cadre étroit, s'est reflétée la vie de l'Inde entière. Par là son étude dépasse les limites qu'il lui a assignées et intéresse, en dehors des érudits, toute personne cultivée. Les matériaux accessibles ont été tous utilisés; aussi Mr Lévi, qui pensait venir à bout de son sujet en deux volumes, devra-t-il leur en adjoindre un troisième. Il ne saurait être question d'entrer ici dans le détail d'une œuvre aussi riche; du moins voudrais-je dire ce par quoi elle intéresse la géographie historique.

Avant tout, il faut définir ce qu'on entend ici par Népal. Le Népal apparaît sur la carte comme une longue bande de terrain qui s'étend sur les contreforts Sud de l'Himalaya, de la Kali à l'Ouest au Sikkim à l'Est. Et c'est bien là, en effet, l'extension que le fondateur même du royaume gourkha, Prithi Nayaran, lui a donnée dès le XVIIIe siècle quand, descendu de la bourgade qui a valu son nom à sa dynastie, il eut conquis Katmandou (1768). Mais presque toute cette aire géographique est encore pour la science une *terra incognita*. L'usage local et la tradition réservent le nom de Népal à la vallée de Katmandou, « vallée spacieuse, longue de 25 km., large de 16, unie comme la plaine, mais close à l'entour par des murailles de 2500 à 3000 m. ». C'est cette terre bénie, fertilisée par les eaux de la Bagmati, où prospèrent l'oranger, l'ananas, le bananier, qui a été de tout temps le foyer de la vie népalaise. D'ailleurs, « hors du Népal proprement dit, le pays n'est connu que par ouï dire; jamais Européen n'a visité les régions de montagnes qui s'étendent à l'Est et à l'Ouest de la vallée centrale ».

Cette vallée nourrit une population surabondante, puisque pour une surface de 700 kmq. environ il n'y a guère moins de 500 000 âmes. Aussi haut que nous puissions remonter, cette population apparaît composée de Newars, dont le type et la langue attestent les affinités tibétaines. Dès le VIe siècle, l'hindouisation de ces peuplades du Nord est profonde; elles manient le sanscrit avec élégance, et s'orientent sans peine dans les dédales de la pensée hindoue.

Mais le Népal n'est pas seulement une vallée fertile perdue dans la montagne; il tire son importance historique de sa situation même, qui en fait un intermédiaire naturel entre l'Inde et l'Asie Centrale. Les plus anciens pèlerins chinois gagnaient l'Inde par le haut Amou Daria et la vallée de Gilgit, au prix de mille périls; quelquefois, une route encore plus occidentale les faisait descendre au Cachemire par un grand détour sur Samarcande, Balkh et Peshawar. D'aucuns tentèrent la route difficile qui, tout à l'Orient, amenait au delta du Gange par le Yun-nan, la Birmanie et l'Assam. La voie du Népal leur resta longtemps inconnue, fermée au Nord par l'émiettement des peuplades tibétaines. Seulement, au début du VIIe siècle, deux grands princes se succèdent, qui amalgament en un bloc cette poussière de tribus. Un empire tibétain se fonde, dont le souverain veut s'assurer des relations au dehors. Il épouse deux princesses bouddhistes, l'une du Népal, l'autre de la Chine. Toutes deux se rencontrent

à Lhassa, et leur double itinéraire ouvre la route du Fleuve Jaune au Népal. Bouddhistes, elles en firent profiter de suite leurs coreligionnaires. Hiuan-tsang et Yi-tsing nous ont transmis quelques informations sur les moines qui empruntèrent cette voie nouvelle. La diplomatie suivit la religion. L'ambassadeur chinois, Li Yi-piao vint, vers 645, du Chan-si au Gange par le Népal. Quand un autre ambassadeur, Wang Hiuan-ts'ö, trouve peu après l'Inde centrale au pouvoir d'un usurpateur; il se réfugie au Népal, et redescend, avec l'aide de Népalais et d'un contingent tibétain, combattre l'usurpateur, qu'il ramène prisonnier à la cour de Chine (648). Mais ces relations supposaient une Chine forte, et un Tibet organisé. Or, du VIIe au VIIIe siècle, la Chine s'use à lutter péniblement contre les invasions tibétaines, et l'empire tibétain, par contre, construction trop hâtive et toute de façade, après avoir conquis, à l'Ouest, le Turkestan chinois, et s'être emparé un moment de la capitale des T'ang, s'écroule sous le poids même de ses succès; le Tibet est replongé pour de longs siècles dans l'anarchie.

Le Népal, dès lors, n'aura guère d'influence à l'étranger que par ses artistes. Au XIIIe siècle, le Tibet commence à passer sous le joug des moines; le lamaïsme naît, avec l'appui des empereurs mongols de Chine. Jamais le Népal, quoique bouddhiste, ne voulut reconnaître l'autorité religieuse du lamaïsme. Cependant, des relations suivies existèrent entre Lhassa et Katmandou, et les histoires chinoises ont conservé le nom d'un artiste népalais qui, sur la recommandation des lamas, vint créer en Chine une nouvelle école d'art religieux. A l'intérieur, le Népal traverse de nombreuses crises politiques; finalement, vers le début du XVIIe siècle, il n'y a pas, dans cette étroite vallée, moins de trois rois : celui de Katmandou, sur la rive droite de la Bagmati; celui de Patan, presque en face, sur la rive gauche; celui de Bhatgaon, enfin, à 14 km. à l'Est de Katmandou.

Tel est l'état politique que les Européens connurent au XVIIe siècle. Le premier à entendre parler du Népal fut le jésuite d'Andrada, qui était arrivé à fonder une mission sur la haute Sutledj, à Chaprang; c'est là qu'en 1626 quatre orfèvres népalais lui donnèrent quelques renseignements sur leur patrie. Mais d'Andrada ne fit aucune tentative pour aller de ce côté.

Les premiers Européens qui traversèrent le Népal sont deux jésuites, les Pères Grueber et Dorville. Rappelés à Rome, ils se rendirent de Pékin en Inde, par Si-ning, Lhassa, le Népal et Agra, où l'un d'eux, Dorville, mourut. Le voyage, effectué pendant les années 1661-1662, avait duré 214 jours. Le roi qui régnait alors, et que nomme le Père Grueber, est Pratâpa Malla. Ce souverain avait la curiosité tournée vers les choses étrangères. On voit encore à Katmandou une gigantesque inscription qu'il fit graver en 1654, et où son pédantisme se plut à employer toutes les écritures venues à sa connaissance. L'écriture *phiringi* y est représentée par trois mots : AVTOMNEWINTERLHIVERT. Comment ces deux mots français et ce mot allemand avaient-ils pénétré au Népal ? Peut-être par ces marchands arméniens dont Tavernier parle vers la même époque, et qui rapportaient de Danzig des figurines d'ambre jaune pour les souverains de l'Himalaya.

Les Jésuites avaient ainsi frayé la voie du Tibet et du Népal. Mais la Compagnie de Jésus avait alors à lutter en cour de Rome sur les rites chinois, et c'est à deux rivaux, à deux capucins, que la Congrégation de la Propa-

gande confia, en 1703, le soin d'organiser la mission du Tibet. Mais, à leur arrivée, la ville sainte était partagée entre le Grand Lama, imposé par le Mongol Latsan-khan en 1706, et l'ancien Grand Lama dépossédé, soutenu par les adversaires des Mongols et des Chinois. Les deux capucins durent quitter Lhassa et revinrent dans l'Inde en 1709. En 1712, la « Mission tibétaine » était réorganisée avec douze capucins, dont quatre dans l'Inde, deux au Népal et six au Tibet proprement dit, dont le Père François Horace de Penna. Les Jésuites, de leur côté, n'avaient pas perdu tout espoir. En 1715-1716, les Pères Desideri et Freyre gagnèrent Lhassa par le Ladakh. La lutte des deux ordres se termina par le rappel de Desideri (1721).

La mission du Tibet végétait; celle du Népal ne connut pas non plus de brillants succès. Chassée de Katmandou, bien accueillie à Bhatgaon, elle ne put jamais prendre un pied solide dans le pays. Les Pères de Lhassa succombèrent les premiers : en 1745, la Chine, maîtresse du Tibet, expulsa les missionnaires. La route du Népal à Lhassa ainsi fermée n'a plus vu passer depuis lors aucun Européen. Bientôt ce fut le tour de la mission du Népal. Un an après avoir pris Katmandou, Prithi Nayaran, le conquérant gourkha, donna l'ordre aux capucins de quitter le Népal avec leurs convertis (1769). L'exode ne fut pas difficile, tant l'apostolat avait été peu fructueux.

Les soixante ans que dura la mission des capucins au Tibet et au Népal ont été sans profit pour la science. Là où des Jésuites auraient travaillé, le préfet de la mission de Bettia, sur la lisière du Téraï, se plaisait à raconter au capitaine Rose qu'il avait brûlé au Népal 3000 manuscrits. La révolution de 1768 et l'œuvre de destruction systématique que poursuivirent les Gourkhas à Patan ont depuis lors fait disparaître à jamais la majeure partie des richesses littéraires de l'ancien Népal. A peu près seul, Horace de Penna avait étudié, tant au Tibet qu'au Népal; mais presque tous ses manuscrits ont disparu. Parmi les relations écrites alors, très peu nous sont parvenues.

La politique tenta bientôt d'ouvrir le Népal qui se fermait à l'apostolat. Les trois rois népalais, lors de la conquête gourkha de 1768, avaient sollicité l'aide anglaise, mais la malaria décima la troupe du capitaine Kinloch. En 1790, les Gourkhas, enhardis par leurs succès, étaient portés à la conquête du Tibet; mais l'empereur de Chine envoya ses meilleures troupes contre les envahisseurs et l'armée chinoise arrivait le 4 septembre 1792 à une journée de Katmandou. Les Gourkhas demandèrent des secours à Calcutta, puis, à la réflexion, préférèrent traiter avec la Chine sans intermédiaire; ils se reconnurent vassaux du Fils du Ciel et s'engagèrent, suivant un usage qu'ils pratiquaient d'ailleurs depuis au moins un demi-siècle, à porter tous les cinq ans un tribut à Pékin. Ce traité a toujours été en vigueur depuis lors. N'ayant plus besoin des Anglais, le *darbar* accueillit sans enthousiasme la mission du capitaine Kirkpatrick qui vint au Népal en 1793. En 1802, un résident anglais, Knox, se fixa à Katmandou; un an après, il dut retourner dans l'Inde. Après une longue série de tiraillements et de vexations, la guerre éclata en 1814 entre la Compagnie des Indes et le Népal et se termina par le traité de Segauli (4 mars 1816). Le Népal vaincu accordait à l'Angleterre le droit d'avoir un résident à Katmandou, mais les deux pays montrèrent un égal désir de fermer le pays à tout intrus, quelle que fût sa nationalité, et personne n'a pu pénétrer au Népal depuis lors sans l'assen-

timent du résident anglais et l'autorisation, difficilement obtenue, du *darbar* népalais. La résidence anglaise de 1820 à 1843 eut la chance de compter parmi ses membres un très grand esprit, Brian Houghton Hodgson; d'autres noms moins célèbres, ceux d'Oldfield, de Wright, rappellent aussi à la science des services appréciés. Dans le dernier quart du xixe siècle, la philologie universitaire arrivait enfin au Népal avec Minaïev, Bendall, Sylvain Lévi.

Quel avenir attend le Népal, ce dernier royaume indépendant de l'Inde? Au point de vue anglais, « le pays n'a d'intérêt que par ses cols, comme la voie de commerce la plus directe entre l'Indoustan et l'Asie Centrale ». Le Népal donne en effet un accès relativement facile au Tibet par deux passes, l'une à l'Ouest, celle de Kirong, qui est même praticable aux chevaux, l'autre à l'Est, celle de Kuti, ou Nilam, qui est celle que suivirent toujours les missionnaires. Le voyage par le Ladakh est trop long et trop difficile pour pouvoir être fréquemment entrepris. Il y a bien, à vrai dire, une autre route en dehors du Népal et que les rois du Népal, jaloux de leurs recettes douanières, craignaient toujours de voir emprunter par le commerce du Népal : c'est celle du Sikkim; seulement la malaria, le terrible *aoul*, y sévit, disait-on, en toute saison, au lieu qu'on peut traverser sans grand danger le Téraï népalais pendant quatre ou même cinq mois de l'année. Quoi qu'il en soit, quand le Népal fut fermé aux Européens, il fallut bien revenir à la route du Sikkim. C'est celle que suivit Bogle en 1774 et, si le commerce indigène fréquente surtout les marchés annuels de Kuti et de Kirong, la récente expédition du colonel Younghusband et du général Macdonald a prouvé qu'une colonne anglo-indienne, pour aller à Lhassa, n'a pas besoin de passer par Katmandou.

Mr Lévi aurait aimé joindre à son ouvrage une carte du Népal. Ce qui a été dit plus haut de l'état de nos connaissances sur le pays explique qu'il n'y en ait pas de satisfaisante. Du moins trouvera-t-on reproduites dans le premier volume les cartes qui accompagnaient les relations de Kirkpatrick et de Hamilton [1].

P. Pelliot.

LA RÉGION DU MOYEN NIGER [2]

(Photographies, Pl. VI, VII et VIII)

Dans la partie moyenne de son cours, après avoir reçu le Bani, le Niger décrit un grand arc de cercle vers le N, autour d'un haut massif rocheux, véritable Plateau central soudanais.

Le système montagneux situé au centre de la boucle Nigérienne se trouve constitué par un énorme soubassement de grès généralement ferrugineux,

1. Malheureusement l'éditeur les a réduites à tel point qu'elles sont illisibles.

2. A son retour du Soudan, où il fut chargé par l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres de rechercher les vestiges des civilisations préhistoriques (voir notre *XIIIe Bibliographie 1903*, n° 768), M^r le lieutenant L. Desplagnes a bien voulu nous communiquer les résultats géographiques de ses reconnaissances, en même temps qu'il faisait à la Société de Géographie commerciale de Paris une conférence sur *Le Plateau central nigérien* reproduite dans le *Bulletin mensuel* de cette société (XXVIII, n° de janvier 1906, p. 1-19); nous y renvoyons nos lecteurs pour plus de détails sur l'ethnographie, la religion, les échanges des Habbès. [N. d. l. R.]

orienté SW-NE. Au-dessus de ce soubassement, se dressent des séries de plateaux, de massifs rocheux, de sables, de pitons séparés les uns des autres par de profondes déchirures. Ils dominent de 400 à 600 m. les plaines environnantes, formant de véritables masses chaotiques et érigent brusquement dans le ciel clair leurs silhouettes découpées, leurs rochers monstrueux et leurs pics isolés (phot., pl. VI). Toutefois, le rebord des grands plateaux se présente le plus souvent sous la forme de murs abrupts surplombant une série d'éboulis escarpés, d'où le nom de Falaises de Bandiagara, de Hombori, etc., qui leur a été donné (phot., pl. VII B). La partie supérieure de ces plateaux est traversée par de fortes rides rocheuses toutes dirigées vers le NE, au pied desquelles coulent des torrents dans des ravins encaissés. L'aspect général rappelle assez bien nos Causses du Quercy.

Tout ce massif délimite le rebord Sud de la grande cuvette lacustre Nigérienne, reste d'une mer quaternaire dans laquelle se jetaient les grands oueds Sahariens, ainsi que le démontrent les documents rapportés par Mr É.-F. Gautier, au retour de son récent voyage à travers le Sahara [1]. Ce sont les contreforts NE de ce plateau que le Niger a rompus et franchis non sans peine dans la branche orientale de son cours pour se frayer un chemin vers le golfe de Guinée au S, tandis que ses eaux s'étaient librement et largement étalées dans la plaine à l'W, au pied des falaises rocheuses, avant d'atteindre vers Tomboucton le point culminant de leur course dans le N.

Actuellement, il ne reste de ce primitif bassin intérieur que la double série des grands lacs Nigériens qui, au N et au S du fleuve, le prolongent et retiennent au milieu des sables de cette immense plaine les eaux fertilisantes de l'inondation annuelle. En effet, le Niger, avec ses inondations, ses dérivations et ses déversoirs, constitue à lui seul le réseau hydrographique stable de la région ; car les masses d'eau jetées sur le pays par les tornades de l'hivernage n'arrivent pas à constituer un réseau régulier. Elles forment des marigots torrentiels dans la montagne et s'épandent brusquement dans la plaine, où elles sont absorbées par les terrains sablonneux.

Le Niger, grossi du Bani, couvre de ses inondations dès la fin de septembre toutes les parties riveraines du Soudan, qui ressemblent alors à de vastes prairies d'où émergent, sur des îlots de sable, les paillotes des villages entourés de leurs palmiers doums. En novembre et décembre l'eau, par d'innombrables canaux entre les dunes, cherche à se frayer un chemin vers les bas-fonds de la cuvette et forme alors des chapelets de lacs. En janvier, la crue se termine et les eaux refluent vers le Niger, laissant à découvert des terrains immédiatement cultivables, autour d'une réserve d'eau qui subsistera toute l'année. Dans le Sud, au pied de la falaise, ces lacs sont au nombre d'une douzaine, formant deux groupements principaux ayant chacun leurs canaux de remplissage particuliers. Cependant ils sont reliés entre eux par un large marigot, le Foko. Malheureusement, le régime du Niger étant très irrégulier, ces immenses cuvettes ne sont complètement remplies qu'aux années de grandes inondations. Aussi lorsque la crue vient à manquer, ces lacs cessent d'être alimentés, et peu à peu, comme les Daouna, à l'W de Goundam, ils se dessèchent complètement et sont perdus

1. Voir Émile-F. Gautier, *Voyage de MMrs Gautier et Chudeau à travers le Sahara* (*Annales de Géographie*, XIV, 1905, p. 460).

A. — MONT GUITRAM
(Route de Bandiagara à Hombori).

B. — MONT TOMBORI, PRÈS DE DOUENTZA
(Phototypes Desplagnes.)

A. — MONT KIKERA ET VILLAGE DE KIKERA

B. — TIRÉLI, VILLAGE AU PIED DE LA FALAISE DE BANDIAGARA (versant sud).

(Phototypes Desplagnes)

A. — VILLAGE DE DOUROU, PRÈS DE PELOU
(Sud-Est de Bandiagara).

B. — CASE DE TOURÉ, AVEC AUTEL DU HOGON.
(Phototypes Desplagnes).

pour l'agriculture, jusqu'à ce qu'une nouvelle grande crue vienne féconder leurs bords.

Malgré cette instabilité, l'immense plaine Nigérienne, merveilleuse zone de pâturages et riche terre à céréales, fut de tout temps un puissant attrait pour les peuples. Aussi paraît-elle avoir été très peuplée dès la plus haute antiquité.

A l'âge de la pierre polie, une civilisation importante existait dans toute cette région : de nombreux monuments mégalithiques, une grande quantité d'armes et d'instruments en pierre témoignent amplement de l'industrie avancée de ces populations dès cette époque primitive. L'observation de leurs monuments lithiques, l'étude des instruments et des objets recueillis dans leurs tombeaux, enfin les différents produits de leur industrie, paraissent nous inviter à rechercher vers l'Est l'origine première de ces aborigènes, probablement très proches parents des ancêtres des populations éthiopiennes actuelles. Bien avant notre ère, toutes ces populations connurent l'art de travailler les métaux, de tisser les étoffes, de fabriquer des poteries. Nous en trouvons de multiples témoignages dans les gigantesques tumuli que ces populations riveraines du fleuve élevèrent dans toute la vallée du Niger pour servir de tombeaux à leurs chefs.

Mais les populations sahariennes, rouge-cuivré, de nomades et pasteurs refoulés du Nord par l'arrivée de peuples nouveaux et par l'assèchement continu du Sahara, furent sans cesse attirées vers ces beaux pâturages toujours irrigués. De même, les tribus sauvages de noirs prognathes, venues des forêts équatoriales, ont cherché de tout temps à se faire jour vers les clairières du Nord, terres à céréales et à élevage. Tous ces peuples nouveaux se jetèrent sur le Soudan, y formèrent de grandes confédérations politiques et, successivement, chacun d'eux chercha à établir sa suprématie dans la vallée du fleuve. Mais les uns et les autres, pasteurs et chasseurs venus des déserts, cultivateurs et trappeurs sortis des forêts, étaient également inaptes aux travaux de l'industrie, de la construction et des arts, et répudiaient ces métiers comme indignes des vainqueurs. Aussi réduisirent-ils en servage la plus grande partie des primitifs, en formant avec eux une sorte de caste de serfs industriels. Quelques-unes seulement des tribus aborigènes arrivèrent à conserver leur indépendance en se réfugiant dans les îles du Fleuve (Sorkos) ou dans les sites inaccessibles des montagnes (Habbès).

Les Habbès ne constituent plus une race particulière et un groupement ethnographique homogène. Au cours des siècles, ils se sont métissés avec les tribus qui, chassées de la plaine fertile par l'arrivée de nouveaux conquérants, venaient demander un refuge et la liberté aux escarpements des plateaux rocheux. En général grands, de teint très noir, la face presque orthognathe, ces indigènes se sont construits sur les flancs des falaises, au sommet des éboulis, des villages fortifiés, avec de véritables maisons à étages, ne ressemblant en rien aux agglomérations de paillottes et de huttes des noirs soudanais. Les cases des chefs et des notables sont décorées, sur la façade extérieure, d'une ornementation en pierre ou en brique, formée de colonnades et d'ogives superposées, d'un effet décoratif des plus inattendus (phot., pl. VIII) ; de même les serrures, les panneaux des

portes et les volets sont souvent sculptés avec originalité. Les récoltes sont enfermées dans des greniers en forme de tours, également ornementés et souvent coiffés de grands chapeaux de paille qui leur donnent l'aspect de clochers. Au-dessus des villages, dans les parois verticales des rochers (phot., pl. VII B) ou dans les sites escarpés des pics, sont accrochées aux aspérités de la montagne d'innombrables petites constructions en brique ou en maçonnerie, auxquelles on ne peut accéder souvent que par des crampons de fer plantés dans le roc et en se hissant par des cordes. Ces petites cases paraissent avoir été habitées et avoir servi, les unes de retraite contre les envahisseurs, les autres de greniers pour mettre en sûreté les provisions de réserve, d'autres enfin, de tombeaux pour les ancêtres.

Actuellement, grâce à la sécurité que nous avons su imposer au pays et à la bonne harmonie qui règne entre les différentes races, ces descendants des Primitifs Nigériens, trop resserrés sur les plateaux, descendent de plus en plus dans les plaines inondées, apportant une vigueur nouvelle à leurs frères métissés et soumis aux envahisseurs. Mais cette émigration n'a fait que donner une activité nouvelle aux échanges entre les populations de pêcheurs, riveraines du fleuve, les pasteurs nomades des plaines et les cultivateurs, les industriels des montagnes; aussi, depuis ces dernières années, de gros marchés d'échanges ont surgi au pied des plateaux rocheux à la limite de la zone d'inondation nigérienne. Enfin, cette descente vers les plaines des laborieuses tribus montagnardes permet d'envisager l'avenir du Soudan avec beaucoup d'espoir : par ce mouvement de migration, ces peuples réoccupent peu à peu les régions où leurs pères avaient fondé Djenné, Tombouctou, Gao, ces villes commerciales, si célèbres au Moyen Age qu'elles excitèrent jusqu'à nos jours la curiosité générale.

Lieutenant L. Desplagnes.

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

ASIE

La mission Paul Pelliot au Turkestan chinois et en Chine. — Le Turkestan a été jadis le réceptacle des influences ethniques, politiques et religieuses qui se résument dans l'ancienne civilisation turque. Il n'y a guère plus d'une quinzaine d'années que les premiers monuments écrits de cette civilisation ont été découverts, d'abord dans l'extrême Nord de la Mongolie, puis au Turkestan par le capitaine Bower. Depuis lors, l'attention des archéologues se trouvant fixée sur ces régions, les trouvailles se sont multipliées. Les missions Dutreuil de Rhins (française, 1893), Klements (russe, 1898), Grünwedel (allemande, 1899), Sven Hedin (suédoise 1899-1902), M. A. Stein (anglo-indienne, 1900) ont tour à tour exploré et fouillé le bassin du Tarim, la région de Tourfan et le Tibet, et révélé une abondance de documents insoupçonnée. Ruines de stoupas bouddhiques et villes ensevelies, tablettes et manuscrits, parmi lesquels les plus anciens manuscrits indiens connus, grottes peintes, statues, sceaux de terre cuite, monnaies, poteries façonnées, tout un monde de vestiges et de monuments s'est révélé, qui n'intéressent pas seulement les archéologues et les historiens, mais encore les géographes, par les renseignements qu'ils leur procurent sur la succession des empires prospères, sur les anciennes voies de commerce et de circulation, sur les étapes du dessèchement de l'Asie centrale.

Jusqu'à présent, la France s'était presque tenue à l'écart de ces recherches. Mais il existe depuis quelques années, à Saint-Pétersbourg, une Association internationale pour l'exploration de l'Asie centrale ; cette association a donné naissance à des comités nationaux. Le président du comité français, Mr Senart, membre de l'Institut, vient de prendre l'initiative d'une mission, qui durera sans doute deux ans, et qui a été confiée à Mr Paul Pelliot.

Cette mission, subventionnée par le Ministère de l'Instruction publique, le Muséum, l'Institut, diverses sociétés de géographie, le Comité de l'Asie française, ne peut manquer, outre ses recherches spéciales, d'apporter d'importants renseignements géographiques.

Mr Pelliot[1] compte se rendre de Kachgar à Koutcha (à l'E d'Ak-sou), ville très célèbre en Chine, l'une des métropoles du bouddhisme, l'équivalent, dans le bassin N du Tarim, de ce qu'est Khotan pour les oasis méridionales. Là, au temps de Hiuan-tsang, le fameux pèlerin chinois du viie siècle, il n'existait pas moins d'une centaine de couvents et près de 5000 religieux. Cet emplacement si fécond en promesses n'a pourtant pas encore été exploré. De là, la mission se rendra dans la région du lac Lob-

1. Conférence de Mr Paul Pelliot sur *Les civilisations hindoue et chinoise anciennes au Turkestan chinois* (*Bull. Comité Asie fr.*, 5e année, déc. 1905, p. 458-465, 1 fig. croquis).

nor et s'efforcera de départager les champions de la controverse connue à laquelle ce lac moribond a donné lieu : Richthofen et Sven Hedin, d'une part, et Prjévalsky et Kozlov d'une autre. La région du lac Lob paraît, d'ailleurs, avoir constitué un centre de civilisation; Marco Polo parle d'une ville de Lob, sans faire allusion au lac, et c'est à une faible distance que Sven Hedin a découvert les ruines de Loou-lan. Les travaux se continueront ensuite par la région de Cha-tcheou, de Si-ngan-fou, la vieille capitale chinoise du pays du loess, qui abonde aussi en souvenirs historiques, par le Chan-si, où les environs de Ta-t'ong-fou recèlent des grottes sculptées que nul Européen n'a encore visitées, et enfin Pékin.

L'irrigation dans l'Inde anglaise. — D'après le dernier rapport du Comité d'irrigation pour 1903-1904, la construction du système de canaux auxquels on travaille depuis un demi-siècle pour préserver l'Inde de la famine et augmenter ses capacités productives, toucherait à sa fin. En 1904, on a fourni de l'eau à 10 millions d'hectares, presque un cinquième de la France. Les travaux achevés avaient, à cette date, coûté 775 millions de francs, et l'on poussait l'étude ou la construction d'ouvrages nouveaux profitables ou, du moins, pratiquement réalisables, évalués au prix de 625 millions de francs. L'ensemble du réseau d'irrigation indien aura donc coûté près d'un milliard et demi.

On sait que l'on distingue, dans ce réseau, les *Productive Works*, construits au moyen d'emprunts, et dont on attend des dividendes, à tout le moins un intérêt suffisant, et les *Protective Works*, qui font partie de l'ensemble de mesures prises contre la famine (« Famine Relief and Insurance Fund ») et qui sont réalisés sur les recettes publiques annuelles. Les *Productive Works*, bien qu'ils produisent de façon très inégale (10 fr. 40 p. 100 dans le Pendjab, 0 fr. 86 dans le Bengale en 1901-1902) ont été, malgré tout, une excellente affaire, sans préjudice des bienfaits qu'ils ont valus à la colonisation de pays jadis incultes ou désolés par la famine. En 1904, Mr Brenier en évaluait le coût total à 610 millions de francs et le rendement à 40 millions de francs. Le revenu était donc de plus de 6 fr. Et l'ensemble des travaux d'irrigation, y compris les *Protective Works*, rapportant aujourd'hui 62 millions de francs, les Anglais recueillent bon an mal an, de ces gigantesques travaux, des bénéfices notables.

C'est surtout dans le Nord-Ouest, comme on l'a vu pour le Pendjab, que les irrigations ont été à la fois un inappréciable bienfait et un magnifique succès financier. Dans les vingt dernières années, les canaux du Pendjab ont pris un développement immense. Aux districts irrigués par inondation dans le *Khadir* ou bas pays correspondant au confluent des Cinq Rivières, se sont joints les grands canaux d'irrigation proprement dits qui utilisent les fleuves à leur sortie des montagnes (extension des canaux du Sirhind, de la Jumna, du Doab Bari; création des canaux du Chenab et du Jehlam). Ces deux derniers ouvrages, comme le montre le capitaine C. H. Buck dans une note récente [1], ont eu des résultats merveilleux. Le canal du Chenab a transformé d'anciens territoires de pâture déserts et improductifs sur une superficie de 1 200 000 ha. Il laisse à l'État un profit net de plus de

1. Captain C. H. Buck, *Canal Irrigation in the Punjab* (*Geog. Journ.*, XXVII, janvier 1906, p. 60-67, 1 fig. carte à 1 : 6 000 000).

11 millions de francs et rapporte 23 p. 100 du capital engagé. Les récoltes qu'il suscite annuellement atteignent une valeur de 100 millions de francs; il assure le fret, pour une somme de 70 millions de francs en 1904, d'une voie ferrée nouvelle construite en vue de drainer la région; grâce à lui, Karachi a reçu 357 000 t. de blé, 100 000 t. d'autres grains, de coton et de graines oléagineuses.

A l'heure actuelle, dans le Pendjab, la longueur des principales voies canalisées dépasse 4 800 km., celle des voies secondaires 3 700 km. et les canaux de distribution forment un réseau de 19 000 km. Et ces grands canaux sont puissants comme des fleuves; celui du Chenab roule quatorze fois autant d'eau que la Tamise à Richmond en débit moyen. Le gouvernement anglo-indien ne se tient cependant point encore pour satisfait, et projette de remédier à l'insuffisance d'eau du Ravi et aux sécheresses qui sévissent souvent dans son bassin, par une dérivation grandiose du surplus disponible des eaux du Jehlam et du Chenab. On prévoit donc la construction d'un canal du haut Jehlam et d'un canal du haut Chenab. Les vastes districts, déserts aujourd'hui, du Gujranwala, du Lahore, du Montgomery et du Multan seront conquis à la culture et distribués aux paysans des régions voisines, aux pensionnés civils et militaires du gouvernement, à divers propriétaires grands capitalistes, à certains services de l'armée (haras et dépôts de remonte). Au moyen de l'irrigation, les Anglais constituent de toutes pièces des districts prêts à vivre et à prospérer, avec leurs villages entièrement bâtis, pourvus d'eau, de routes, de règlements de police, avec leur personnel administratif désigné, leurs routes et leurs chemins de fer, leurs services télégraphiques et postaux en état de fonctionner au moment même où le canal va s'ouvrir. La méthode a déjà été appliquée pour le Chenab; la colonisation du Jehlam, d'après les mêmes procédés, est en plein essor[1]. On parle encore d'un plan d'irrigation des vastes régions qui séparent le Jehlam de l'Indus au S du Salt Range; la prise d'eau se ferait sur la rive gauche de l'Indus vers Kalabagh. Mais la région, couverte de dunes mouvantes, se prête peu à l'irrigation, et le projet imposerait des dépenses qui le rendent encore problématique.

Après le Pendjab, qui doit absorber la plus grande partie des nouveaux crédits de construction, c'est la province de Madras, si souvent désolée par la famine, qui donnera lieu aux plus grands travaux. On n'y prévoit pas moins de 250 millions de francs de dépenses. Mais, dans cette région, comme il est déjà arrivé pour le canal de l'Orissa, qui a coûté 70 millions de francs et n'a presque rien rapporté, les quatre cinquièmes seront exploités à perte, car le paysan n'a recours à l'irrigation que dans les années de sécheresse, qui sont très irrégulières. La nature des travaux eux-mêmes diffère dans ces cantons orientaux de l'Inde péninsulaire; il ne s'agit pas tant de grands canaux avec un réseau de distribution que d'endiguements et de barrages aux points où les rivières, sortant de leur vallée encaissée dans le plateau hindou, s'étalent dans la plaine côtière. Ces rivières traduisent, par les variations de leur débit, non soutenu par l'action des neiges ou des glaciers, les irrégularités quantitatives ou saisonnières des pluies

1. C. H. Buck, art. cité, p. 65.

sur la côte de Coromandel; les réservoirs et canaux servent simplement à les régulariser[1].

AFRIQUE

L'exploration du Sahara : itinéraires Villatte, Chudeau, Flye Sainte-Marie. — Outre la mission Gautier, dont les *Annales de Géographie* ont signalé les résultats provisoires[2], le Sahara a fait l'objet de plusieurs itinéraires de la plus haute importance. En première ligne, on doit citer la publication de l'itinéraire de Mr Villatte[3] du Tidikelt à l'Adrar, entre le 20e et le 27e degré de latitude, de mars à fin juin 1904. Ce voyage, accompli avec le commandant Laperrine, a fourni une très belle carte reposant sur la détermination de 60 positions importantes de latitude et de longitude. Il a précisé les limites de l'influence climatique soudanienne en ces parages, influence qui se fait sentir dans l'Adrar par une végétation plus luxuriante, par une faune plus riche, par un état ordinairement voilé du ciel, une atmosphère humide et la fréquence des orages de vent et même de pluie. Il a surtout montré l'extension des terrains dévoniens et archéens dans cette partie du Sahara, notamment dans la région désolée du Tanezrouft. Mr Villatte ne put pousser jusqu'à Tombouctou et dut, arrivé vers le 20e degré de latitude, revenir vers le N par un itinéraire plus oriental; il longea ainsi la lisière du massif du Hoggar, puis du Tifedest, autre massif plus septentrional. Il reconnut que dans les nombreux oueds descendant de ces massifs se trouvent quelques oasis où se cultivent de l'orge, du blé et des légumes; les principales sont : Silet, Abalessa, Tit et In Amdjel.

Mr Chudeau, resté seul depuis le retour de Mr Gautier, vient à son tour d'aborder le Hoggar en se dirigeant vers l'Aïr. Quittant Timissao, dans le massif du Tassili Tan Adagh, il a rejoint Silet par un itinéraire entièrement neuf, à travers une pénéplaine silurienne et archéenne à peine accidentée d'abord, puis sillonnée de quelques crêtes siluriennes jusqu'à Silet. Aux abords du Hoggar, Mr Chudeau confirme l'apparition, déjà signalée par Mr Villatte, de volcans sur la pénéplaine archéenne (de Tit à Tamanghasset les roches volcaniques couronnent des plateaux de 20 à 100 m.). Il se pourrait que la célèbre Koudiat du Hoggar, dont certaines saillies sont tabulaires, fût en partie basaltique. Mr Chudeau déclare que les oueds du Hoggar seuls présentent quelque végétation et un aspect relativement boisé : ailleurs, il n'y a rien. Dans ces oueds sont des villages assez nombreux. Seul, Silet offre 300 palmiers; à Abalessa, Tit, Tamanghasset, il n'y a point de palmiers. Au fond des oueds, auxquels une série d'étranglements et de parties élargies donne l'aspect de chapelets, les villages sont assez fréquents; l'épaisseur et l'étendue des alluvions y sont assez grandes pour que trois années sans pluie ne fassent pas grand tort aux cultures[4]. Mr Chudeau, avant de revenir

1. Ces divers renseignements ont été puisés dans le résumé du dernier *Report* du Comité d'irrigation par F. Guillotel (*La Géographie*, XII, Chronique du 15 déc. 1905, p. 432-433); dans Sir Alfred Lyall, *Rapport sur l'irrigation dans l'Inde* (*Institut Colonial International, Compte rendu de la session tenue à Londres*, 1903, p. 513-524) et dans *Les irrigations dans l'Inde* (*Bull. Écon. Indo-Chine*, VII, 1904, p. 185-188).

2. Émile-F. Gautier, *Voyage de MMrs Gautier et Chudeau à travers le Sahara* (*Annales de Géographie*, XIV, 1905, p. 459-461).

3. N. Villatte, *Du Tidikelt vers Tombouctou (Ahenet, Adrar, Hoggar et Tifedest)* (*La Géographie*, XII, 15 oct. 1905, p. 209-238; phot. fig. 26-33; carte à 1 : 1500000 pl. I [lisez : II]).

4. R. Chudeau, *La Géographie*, XIII, 15 janvier 1906, p. 52-54, 1 fig. croquis.

à Zinder, est passé par l'Aïr, qui lui a paru présenter une valeur économique, surtout pour le transit, plus grande que celle que lui a attribuée Mr Foureau. Aussi demande-t-il l'occupation permanente d'Agadès[1].

Le capitaine Flye Sainte-Marie a également réalisé, dans la région à l'W du Touat, un itinéraire d'une grande importance géographique aussi bien que politique. Il s'agissait de la contrée des dunes de l'Iguidi, très peu sûre à cause des pillards du Sud Marocain, et jusqu'à présent tout à fait négligée. Mr Flye Sainte-Marie a poussé jusqu'à 9°10′ W, à 160 km. seulement du fameux entrepôt de Tindouf, entièrement délaissé depuis 1903. Il recoupa ainsi toutes les routes du Maroc méridional au Soudan; il en reconnut six, trois partant du Tafilelt, deux du Draa (celle de Caillié), et une de Tindouf (celle de Lenz). Ces routes seraient aisées à dominer, en occupant quelques points de l'Iguidi par lesquels elles doivent forcément passer. Elles sont d'ailleurs aujourd'hui entièrement désertes, et aucun commerce n'y passe plus. La mission ne rencontra pas âme qui vive sur un parcours d'environ 2000 km. L'un des suprêmes espoirs des croyants quand même d'un grand trafic transsaharien vient de s'évanouir[2].

L'achèvement du chemin de fer du Nil à la Mer Rouge et la mise en valeur du Soudan égyptien[3]. — Les Anglais font actuellement de grands efforts pour établir l'autonomie économique absolue du Soudan égyptien et régénérer cette malheureuse région, amenée par le mahdisme à un état inouï de dépeuplement et de dévastation. On sait que la population, qui était de 8 millions et demi vers 1880, est descendue aujourd'hui à moins de 2 millions.

Le premier article du programme à réaliser était sans nul doute l'ouverture d'un débouché rapide et facile vers la mer. Du confluent de l'Atbara avec le Nil jusqu'à Alexandrie, il y a plus de 1900 km.; les transports ne peuvent se faire sur cette voie si longue qu'au prix de divers transbordements. C'est pour tirer le Soudan de son isolement, — la pire calamité pour toute contrée à notre époque — que l'on a poussé si allègrement et qu'on vient d'achever le chemin de fer du Nil à la Mer Rouge. Cette voie ferrée, qui vient d'être inaugurée le 17 janvier dernier, a été construite avec une rapidité extraordinaire; les travaux ont, en effet, été commencés en août 1903 à Souakin et le premier train a parcouru le trajet en octobre 1905; deux ans et trois mois ont donc suffi pour achever une ligne de 532 km., malgré nombre de difficultés techniques, notamment le manque d'eau, d'habitants et d'approvisionnements. Ce chemin de fer est en effet, comme plusieurs autres voies africaines, un pont jeté sur le désert, un simple organe d'alimentation qui ne vaut que par ses extrémités. Tel est aussi le chemin de fer de Djibouti au Harrar, tel est dans une large mesure celui de l'Ouganda. La ligne nouvelle atteint le Nil au confluent de l'Atbara, dont elle suit le cours sur une quarantaine de kilomètres. Sur la Mer Rouge, ce n'est pas à Souakin qu'elle aboutit; Souakin a été abandonné et se trouve désormais condamné, à cause de sa difficulté d'accès, de l'insuffisance de

1. *Le Temps*, 25 janvier 1906.

2. Capitaine Flye Sainte-Marie, *Dans l'Ouest de la Saoura. Une reconnaissance vers Tindouf* (*Renseignements col. et Documents Comité Afr. fr.*, XV, 1905, n° 10 *bis*, p. 381-406).

3. Voir : G., *Les chemins de fer africains* (*Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 431 et carte à 1 : 17 500 000, pl. v).

son port et de l'insalubrité de son climat. On a choisi pour remplacer Souakin la baie de Cheikh el Bargoût, à 48 km. au N, spacieuse et sûre, dotée d'eaux profondes et d'un climat plus frais; 3 000 ouvriers y travaillent aujourd'hui à créer l'emporium qui sera la porte du Soudan et qui, pour cette raison, a été d'ores et déjà baptisé Port-Soudan. Le seul inconvénient sérieux de ce port est une ligne de brisants qui le longent à 15 milles dans l'Est. Mais un phare est prévu pour faciliter l'entrée de la passe.

Dès maintenant, une série de travaux sont entrepris ou prévus pour faire converger les relations du Soudan égyptien vers cet exutoire nouveau. On vient d'achever un chemin de fer d'Abou Hamed à Kareima, qui reliera la riche province de Dongola avec la mer; une voie ferrée pénétrera de Khartoum dans la Ghezira, vaste plaine entre Nil Blanc et Nil Bleu, véritable Mésopotamie par la fertilité, et à laquelle il ne manque que l'eau. Des voies ferrées gagneront Kassala, remonteront le Nil Bleu, traverseront le Nil Blanc vers El Obeid et le Kordofan. L'intention de donner au Soudan égyptien une vie à part, indépendante de l'Égypte, est encore soulignée par ce double fait que le chemin de fer d'Ismaïl, entre Ouadi Halfa et la troisième cataracte, est abandonné, comme trop cher à entretenir, tandis qu'on en a construit un de Abou Hamed jusqu'à Meroe, de façon à ramener le trafic de cette région, jusqu'ici tributaire de l'Égypte, vers le Soudan égyptien. Ce dernier tronçon vient d'être inauguré.

Mais ce n'est pas tout de créer des communications rapides et de nouer un faisceau de relations. Ce qui importe le plus au Soudan, c'est la reconstitution de son agriculture. Pour cela, beaucoup d'eau est nécessaire. L'avenir du Soudan est une question hydraulique. Ce problème comporte deux éléments différents : le Nil Bleu et le Nil Blanc. C'est le Nil Bleu qu'on veut utiliser pour le Soudan égyptien. Le projet d'un barrage sur le lac Tana étant abandonné pour des raisons politiques, on a mis à l'étude la construction de barrages locaux entre Roseires et Khartoum, destinés à servir de prises d'eau à un réseau de canaux divergeant de chaque rive. C'est par une canalisation de ce genre qu'on se propose de transformer la culture dans la Ghezira. On songe, d'autre part, à créer entre Famaka et Roseires un petit réservoir d'endiguement qu'on utiliserait en hiver quand l'eau du Nil Bleu est au plus bas. Ce ne serait d'ailleurs là qu'un début; c'est ainsi qu'on annonce le début des travaux d'irrigation sur le Gach en vue de fertiliser la plaine de Kassala. Et plus tard, ce sera le tour du Dinder, du Setit, de l'Atbara, dont le régime et le relief voisin restent à étudier[1].

Pour le Nil Blanc, dont les eaux doivent être réservées à l'Égypte, la question dont la solution s'impose avec le plus d'urgence est celle de la régularisation du Nil dans la vaste cuvette de marais entre Lado et Fachoda. Les eaux du fleuve y perdent par l'épandage et l'évaporation 60 p. 100 de leur volume. On ne peut songer à entreprendre aucun ouvrage sur les lacs Victoria et Albert avant d'avoir écarté cette difficulté. A quoi bon augmenter le débit des grands lacs si la masse accrue des eaux doit se perdre avant d'avoir atteint le Nil Blanc? Selon Sir William Garstin, la solution la meil-

1. Résumé des idées de Mr C. Dupuis, dans *Report upon lake Tsana and the rivers of the Eastern Soudan* (Voir *Annales de Géographie*, *XIVe Bibliographie 1904*, n° 830), complété dans *Bull. Comité Afr. fr.* (16e année, février 1906, p. 61).

leure serait le creusement d'un lit entièrement nouveau, où l'on ferait passer le Bahr el Djebel ; cela vaudrait mieux que de remanier l'un des chenaux existants. Ce lit artificiel ne serait pas une entreprise plus grandiose que les principaux canaux de l'Égypte. Il suivrait une direction N-S de Bor au Sobat, sur 340 km. seulement. Ce serait le véritable complément des réservoirs projetés aux Grands Lacs. Après avoir étudié la création de ce canal de Bor au Sobat, l'ingénieur Dupuis s'est rangé à un autre avis. Il croit plus raisonnable de draguer le vrai lit du Nil qu'on a retrouvé à travers le sedd et les marais. Il a donc étudié en Amérique de puissantes dragues et préconisé leur emploi. La décision au sujet du projet à adopter ne sera prise qu'en 1906 [1].

Khartoum profite à vue d'œil de la fièvre d'activité qui ranime le Soudan. Réduit à un monceau de ruines depuis l'assaut de la ville et la mort de Gordon en 1885, elle s'est relevée et se développe avec une rapidité prodigieuse. Aujourd'hui trois cités grandissent au confluent des deux Nils : Khartoum, Halfaya, Omdourman. Khartoum, la ville officielle, occupe le front du Nil Bleu. On avait espéré qu'Omdourman, la ville indigène de la rive gauche du Nil, l'ancienne capitale du Mahdi, se dépeuplerait au profit de la nouvelle capitale ; ce calcul a jusqu'à présent été déçu. Omdourman compte 50 000 hab. et s'accroît sans cesse, tandis que Halfaya, la ville commerciale de la presqu'île N, continue à se développer [2]. Néanmoins on peut penser que Khartoum, d'ici peu d'années, sera vraiment une capitale, vu l'importance de sa situation géographique et sa position au nœud des voies de communication.

Au point de vue scientifique, le mouvement d'études topographiques, né des grands projets hydrauliques, a abouti à une connaissance beaucoup plus précise du Nil et de son bassin. C'est ainsi que le capitaine Lyons, du Service géographique égyptien, a pu utiliser les nombreuses cartes à grande échelle aujourd'hui dressées, pour mesurer au curvimètre la longueur des diverses sections du Nil et déterminer l'étendue réelle de son bassin [3]. Ce travail n'était pas sans utilité, car les données à ce sujet marquaient la plus grande incertitude. Élisée Reclus prêtait au Nil 6 270 km. du lac Victoria à Damiette, et 7 000 km. avec l'affluent de tête ; il évaluait le bassin à 3 350 000 kmq. Vivien de Saint-Martin accordait au fleuve 6 470 km. et au bassin 4 362 000 kmq. Alois Bludau, en 1897, fixait la surperficie du bassin à 2 803 000 kmq. D'après les nouvelles mesures du capitaine Lyons, le Nil aurait 6 397 kmq. de la source de la Kagera à Damiette, 5 589 depuis les chutes Ripon. Le Bahr el Ghazal draine 552 000 kmq., le Sobat 245 000 ; le Nil Bleu 331 000, l'Atbara 220 000. Le reste, soit un peu plus de 1 500 000 km., revient à la région des sources et des Grands Lacs et aux diverses sections du Nil proprement dit. La superficie totale du bassin serait de 2 867 000 kmq. Mr Lyons a adopté comme limite du bassin, dans la traversée du désert de Libye après Khartoum, le rebord du plateau désertique, ou du moins la première ondulation sensible du désert, à 3 ou 4 km. au plus du lit cultivé du fleuve.

1. *Bull. Comité Afr. fr.*, 16e année, fév. 1906, p. 63.
2. Note de Mr Henri Dehérain dans *La Géographie*, X, 1904, p. 240, d'après le *Times*.
3. Captain H. G. Lyons, *Dimensions of the Nile and its Basin* (*Geog. Journ.*, XXVI, 1905, p. 198-201).

AMÉRIQUE

Le Mont Whitney, sommet culminant des États-Unis. — Le « U. S. Geological Survey » a procédé, en 1905, à une série de mesures de précision au sujet du Mont Whitney, et du Mont Rainier qui passait pour le sommet culminant des États-Unis et auquel l'Atlas Stieler, en 1902, accordait 4 707 m. Au moyen de nivellements partant de Los Angeles, Mojave et la vallée d'Owens Lake, on a reconnu que le Mont Whitney atteint 4 418 m. (avec une chance d'erreur qui ne saurait dépasser un pied anglais, $0^{m},3047$).

Le Mont Rainier, mesuré par les mêmes méthodes, n'aurait pas plus de 4 376 m., et le Mont Shasta, 4 381. Le Colorado possède une série de pics supérieurs à 4 300 m. ; Mont Harvard, Longs Peak, Pikes Peak, Pic Blanca. Ce dernier, le plus haut, n'a que 4 410 m. Le Mont Whitney obtient donc, de très peu de chose d'ailleurs, la prééminence. C'est donc, si l'on ne tient pas compte de l'Alaska, le sommet culminant des États-Unis[1].

RÉGIONS POLAIRES

Projet d'une exploration systématique des régions polaires. — Par une assez curieuse singularité, c'est dans un « Congrès d'expansion économique », tenu à Mons en septembre 1905, qu'a été émis le vœu d'une entente internationale en vue de l'étude systématique des régions polaires, les plus dépourvues de toutes, à ce qu'il semble, de valeur économique. L'événement s'est en effet produit par l'initiative des anciens membres de l'expédition de la « *Belgica* », MM^rs^ G. Lecointe, de Gerlache, Arctowski, Racovitza ; ils ont seulement saisi dans ce Congrès l'occasion dès longtemps souhaitée d'exprimer leurs idées et leurs désirs.

Un texte de proposition a d'abord été soumis à l'approbation des explorateurs polaires aujourd'hui les plus en vue : les ducs d'Orléans et des Abruzzes, MM^rs^ Arctowski, Brainard, Bridgman (pour Peary), Bruce, Charcot, Cook, de Gerlache de Gomery, Fiala, Greely, Lecointe, O. Nordenskjöld, Racovitza, R. F. Scott, O. Sverdrup, Shackleton et von Drygalski, puis voté à l'unanimité par le Congrès. Voici cette proposition : « Considérant qu'il est opportun de créer une Association internationale pour l'étude des régions polaires et dont les buts seraient : 1° d'obtenir un accord international sur diverses questions discutées de la géographie polaire ; 2° de tenter un effort général pour atteindre les pôles terrestres ; 3° d'organiser des expéditions ayant pour objet d'étendre nos connaissances des régions polaires dans tous les domaines ; 4° d'arrêter un programme des travaux scientifiques à exécuter dans les divers pays pendant la durée des expéditions polaires internationales ; le Congrès de Mons émet les vœux :

« 1° De voir jeter les bases de cette association en 1906, par la convocation préalable d'une assemblée générale des états-majors scientifiques et maritimes des expéditions polaires principales entreprises jusqu'à ce jour ;

« 2° De voir le gouvernement belge prendre cette initiative auprès des gouvernements des autres pays. »

1. *Bull. Amer. Geog. Soc.*, XXXVII, décembre 1905, p. 734; XXXVIII, janvier 1906, p. 38.

Mr Lecointe, directeur scientique à l'Observatoire Royal de Belgique, a été chargé, à titre de délégué provisoire, des formalités nécessaires à la constitution de l' « Association internationale pour l'étude des régions polaires ». La réunion des états-majors des expéditions polaires doit être convoquée pour les premiers jours de mai 1906 en Belgique. Son objet sera d'élaborer un projet général d'expéditions polaires et de travaux scientifiques internationaux. En vue de faciliter les discussions de cette assemblée, Mr Lecointe formule le souhait que les explorateurs polaires rédigent des notices où se trouve exposée leur opinion sur la nature et la localisation des travaux à entreprendre. C'est aussi dans cette assemblée que sera discuté un projet de règlement de l'Association internationale qu'on a en vue. Dans une seconde conférence internationale, qui se tiendra en septembre 1906, on arrêtera les bases d'une série d'explorations polaires, le programme des observations à effectuer dans tous les observatoires, le texte du règlement organique de l'Association internationale pour l'étude des régions polaires. Enfin le gouvernement belge voudra bien se charger de solliciter l'adhésion des divers États à la nouvelle association [1].

Mr Arctowski a le premier formulé par écrit son avis sur l'esprit qui doit présider à l'activité de l'Association internationale et sur les tâches les plus urgentes qu'elle devra aborder [2]. Il ne se déclare pas partisan d'une compétition internationale en vue d'atteindre les pôles ; selon lui, il faut s'en tenir à la résolution du dernier Congrès de Washington, qui a spécifié que le problème du pôle Nord intéresse plus directement les Américains. Par contre, il estime qu'on n'a pas assez tiré parti, dans l'exploration des régions arctiques, des expériences du regretté amiral Makarov avec le brise-glaces « *Iermak* ». On pourrait se servir d'un bateau de ce genre pour frayer le chemin à un navire en bois du type du « *Fram* » ; il serait ainsi facile d'abandonner ce dernier à l'endroit précis qu'on aurait choisi pour un hivernage.

Naturellement, Mr Arctowski porte surtout son attention sur la région antarctique, et sur la multiplicité des problèmes encore intacts qu'elle recèle ; il exprime sa conviction que toute exploration systématique de l'Antarctide doit être précédée par une expédition circumpolaire, principalement océanographique. L'idée n'est pas neuve ; elle est due à Maury et date de 1861. Une telle expédition présenterait un double avantage ; d'abord elle circonscrirait l'aire de la région encore inconnue, et en ferait connaître les abords au point de vue des chances de découvertes et de la condition des glaces. En second lieu, elle serait chargée de rechercher, suivant l'expression de Maury, « les ports où les expéditions internationales pourraient s'abriter, et d'où ils pourraient envoyer des expéditions par terre ou sur la glace, suivant les circonstances ». Ce périple s'accomplirait en deux ou trois voyages d'été, suivant un plan arrêté ; l'expédition effectuerait des sondages, voire des dragages sur le plateau continental ; elle opèrerait même des débarquements et verrait si, comme l'a déjà suggéré Mr Arctowski, on

1. Le procès-verbal du vœu du Congrès de Mons et la circulaire annexe, rédigée par Mr G. Lecointe à l'adresse des sociétés de géographie, académies et sociétés savantes, ont été répandus avec beaucoup de libéralité. Nous y avons puisé les renseignements ci-dessus. Ces documents sont rédigés en français, anglais, allemand, suédois, espagnol.

2. Henryk Arctowski. *Projet d'une exploration systématique des régions polaires*. Bruxelles, Vandcrauwera & Cie. 1905. In-8, 95 p.

ne pourrait point employer des véhicules automobiles sur l'inlandsis antarctique[1]. C'est après cette reconnaissance préliminaire que devrait s'effectuer un effort grandiose d'exploration simultanée, analogue à celui que suscita K. Weyprecht en 1882-1883, à la suite de sa mémorable communication au congrès de Gratz en 1875. L'entreprise internationale à organiser devrait être plus grande encore que l'ancienne, car les besoins de la science se sont accrus, l'Antarctide est beaucoup moins connue que ne l'était le monde arctique en 1880, et le champ à étudier est sensiblement plus vaste. Les nombreuses îles parsemées dans l'Océan austral, en avant du monde antarctique, permettraient de réaliser un plan très complet d'études, en reliant les stations antarctiques à celles de l'Amérique du Sud, de l'Afrique australe et de l'Australie. On n'aurait d'ailleurs qu'à généraliser l'œuvre qu'accomplit depuis plusieurs années le gouvernement argentin avec ses stations de l'île des États et de l'île Laurie (Orcades du Sud); selon Mr Rabot[2], l'Argentine vient même d'envoyer à l'île Wandel, où hiverna Mr Charcot, une mission chargée d'y poursuivre les observations météorologiques.

Mr Rabot assure que l'expédition circumpolaire projetée par Mr Arctowski va s'organiser en Belgique. Elle étudierait, dans l'été 1907-1908, les parties inconnues du secteur pacifique de l'Antarctide[3], notamment la célèbre barrière de Ross; après avoir hiverné à Melbourne, elle reconnaîtrait les régions inexplorées du Sud de l'Océan indien et de l'Atlantique.

Quel sera maintenant l'accueil que feront les divers États aux demandes de subventions présentées par l'Association internationale? Il est à craindre qu'il ne soit plutôt réservé; l'exploration antarctique n'a langui si longtemps qu'à cause de l'indifférence des nations européennes à l'égard de ces régions trop lointaines et sans nul espoir de gain matériel immédiat. Les grandes expéditions du « *Gauss* » et de la « *Discovery* » sont cependant de nature à donner espoir dans le succès du grand effort de recherches désintéressées qu'on prépare.

Les flotteurs de George W. Melville et H. G. Bryant pour l'étude des courants polaires et leurs résultats. — A la suite du retour de Nansen, l'amiral George W. Melville, ancien membre de l'expédition américaine de la « *Jeannette* », avait proposé de construire un certain nombre de flotteurs solides et capables de résister à la pression des glaces, en vue de fournir de nouvelles preuves du courant démontré par les dérives du « *Fram* » et de la « *Jeannette* ». La Société de géographie de Philadelphie se chargea de réaliser l'expérience proposée: elle fit construire une cinquantaine de barillets de chêne épais, offrant la forme d'une courte navette; dans chacun, on introduisit une brève notice en quatre langues (norvégien, anglais, allemand,

1. Selon Mr Arctowski, MMrs Shackleton et Kœttlitz, de la « *Discovery* », « sont convaincus que si c'était refaire, ils iraient en automobile, tout simplement ».

2. Ch. Rabot, *Projet d'exploration systématique des régions polaires* (*La Géographie*, XII, 15 nov. 1905, p. 321-327).

3. La façon la plus pratique et la plus naturelle de subdiviser l'Antarctide, dit avec raison Mr Arctowski, est de considérer séparément les trois versants faisant face aux trois Océans qui la baignent. Le président sortant de la Société de Géographie de Londres, Mr Clements R. Markham, dans son *Address* de retraite, avait proposé de diviser l'Antarctide en quadrants, auxquels il donnait respectivement les noms de Victoria, Enderby, Ross, Weddell. Cette prétention de confisquer la nomenclature antarctique au profit des Anglais a soulevé une très énergique protestation de l'Américain Edwin Swift Balc

français), désignant le point précis où le flotteur serait lancé et recommandant à quiconque le trouverait de le faire parvenir à Philadelphie. On peut s'étonner en passant de voir qu'on ait négligé dans les notices l'emploi de la langue russe; cette lacune est d'autant plus regrettable que beaucoup de flotteurs avaient chance de s'échouer sur les côtes sibériennes et russes. Le lancement de ces flotteurs s'effectua, par lots de 5 à la fois, sur divers points de l'Océan arctique par les soins du cutter américain « *Bear* » et de divers baleiniers en 1899, 1900 et 1901[1].

On n'espérait guère de résultats avant un laps de trois à cinq années; pourtant, dans ces derniers temps, un peu de désappointement commençait à gagner les promoteurs de l'expérience, lorsqu'à leur grande satisfaction, deux messages furent envoyés à Philadelphie. Le premier appartenait à un flotteur lancé par le « *Bear* », le 21 août 1901, à 85 milles au NW de l'île Wrangel, et avait été recueilli par le capitaine A. G. Christianson le 17 août 1902, près de la sortie de la baie Kolioutchin, à peu de distance du détroit de Bering. En un an moins quatre jours, ce flotteur avait donc été ramené au SE par des tourbillons ou des courants locaux, jusque près de l'entrée du bassin polaire[2].

Le second flotteur semble avoir eu une odyssée beaucoup plus mouvementée et autorise des conclusions plus intéressantes. Placé sur un *floeberg* au NW de Point Barrow (Alaska) par 71°53′ N et 164°50′ W, par le baleinier à vapeur « *Alexander* », le 13 septembre 1899, il fut trouvé à un mille à l'E du cap Raudagnúpr, dans la presqu'île de Melrakka Sletta, sur la côte N de l'Islande, par un fermier du nom de Vigfus Benediktsson, le 7 juin 1905. Il avait donc traversé dans toute sa longueur l'étendue de l'Océan glacial, démontrant de manière saisissante que l'origine du courant polaire découvert par le « *Fram* » est bien en effet à rechercher au fond du bassin, vers le détroit de Bering. Sans doute cette dérive a été très lente, puisque cinq ans, huit mois et vingt-cinq jours s'étaient écoulés depuis l'abandon du flotteur. Mais à coup sûr, la dérive d'un navire, doté de moyens de propulsion autonomes, eût été singulièrement plus courte que celle de ce corps inerte, qui peut avoir flotté en eau libre, pendant des mois et même des années, avant de s'échouer sur un rivage. Il y a donc une première conclusion pratique à tirer de cette expérience, c'est qu'un nouveau « *Fram* », se faisant prendre par les glaces au N de l'Alaska, aurait chance de traverser tout le bassin polaire en quatre ou cinq années, peut-être moins si, comme le pense Nansen, l'allure du courant polaire est plus rapide dans les parties centrales du bassin.

Mr Bryant se demande s'il ne serait pas possible d'utiliser un jour le principe des flotteurs, comme instruments d'observation scientifiques. Ce sont peut-être là des espérances exagérées. Toutefois, étant données les multiples chances de perte de ces menus objets et l'immensité du bassin polaire, on a déjà le droit d'affirmer que l'expérience a réussi, qu'elle a

1. Mr Bryant, président de la Société de Philadelphie, avait exposé au Congrès géographique international de Berlin, en 1899, les détails du projet : *Drift-Casks to determine Arctic Currents* (*Verhandl. des 7 ten Intern. Geographen-Kongresses*, p. 663-667).

2. H. G. Bryant and Rear-Admiral George W. Melville, *Some Results from the Drift-Cask Experiment* (*Bull. Geog. Soc. Philadelphia*, IV, janvier 1906, p. 1-8, 2 figures). Cet article reproduit un modèle de flotteur et un modèle de notice.

fourni des résultats d'un grand intérêt, sans préjudice des trouvailles nouvelles que réserve un prochain avenir ; et puisqu'une Association pour l'étude internationale des régions polaires est en voie de formation, on peut émettre le vœu de la voir généraliser la si intéressante expérience de Mr Melville et de la Société de géographie de Philadelphie.

Maurice Zimmermann,
Professeur à la Chambre de Commerce
et Maître de conférences à l'Université de Lyon

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Peres. — 45902.

N° 81. — XVe année. 15 mai 1906.

ANNALES DE GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

LES PLUIES DE MOUSSON EN ASIE

Dans l'étude du régime pluviométrique d'une contrée quelconque, il importe d'abord de déterminer la hauteur totale de la chute annuelle, puis sa répartition suivant les différents mois; on peut encore rechercher la proportion relative des diverses saisons, ce qui conduit à des résultats intéressants[1]. Mais ce n'est pas tout; la durée de la période pluvieuse est un élément important à considérer, car elle est en relation immédiate avec les phénomènes de végétation et le régime des cours d'eau; elle réagit sur la vie économique des populations à qui elle impose des manières de vivre particulières. Il n'est pas indifférent, en effet, qu'une même quantité d'eau, un mètre par exemple, tombe dans l'espace de trois mois ou bien se répartisse sur tout l'ensemble de l'année : dans la boucle du Niger le sol, trempé pendant un trimestre, se couvre alors d'une végétation de grandes herbes au développement très rapide; puis la sécheresse survenant, la poussière envahit tout durant le reste de l'année, les herbes jaunies durcissent, la vie végétale est suspendue. Au contraire, un pays comme la Chine méridionale, où la pluie ne manque dans aucun mois de l'année, se pare de feuillages toujours verts[2]. Il y a là une distinction essentielle

1. A. Supan, *Die Verteilung des Niederschlags auf der festen Erdoberfläche* (*Petermanns M.*, 1898, Ergzb. XXVI, Erghft. 124), pl. 3.

2. Primitivement la Chine du Sud était couverte de forêts dont les lambeaux subsistent encore aujourd'hui dans le fond des vallées. L'extension des cultures a causé un déboisement général des pentes, qui sont maintenant occupées par un maquis où dominent les arbustes du type *Camellia*. (O. Drude, *Manuel de Géographie botanique*, trad. G. Poirault, 1897, p. 393.)

qui provient non de la hauteur de pluie totale, mais de la durée des périodes pluvieuses.

L'étude qui suit est le développement, l'application à une vaste région des principes que nous venons d'indiquer; en y exposant le régime des pluies de mousson, qui jouent un rôle capital dans la vie physique et économique de l'Asie, nous passerons en revue toute une série de types pluviométriques fort variés.

Il convient de dire quelques mots au sujet de la carte (fig. 2, p. 197) qui accompagne cet article : elle repose sur la distinction entre mois pluvieux et mois secs; distinction qu'au premier abord on ne saurait établir sans une certaine part d'arbitraire. Cependant elle est nécessaire, si l'on veut montrer les rapports du climat avec la végétation. A cet égard, il faut tenir grand compte de l'évaporation qui, pour une même quantité de pluie, laissera moins d'humidité dans le sol en été qu'en hiver par suite de la différence de chaleur; l'effet produit sur la végétation ne dépendra donc pas uniquement de la quantité de pluie tombée, mais de ce qu'on pourrait appeler la quantité utile. En me fondant sur le réveil de la vie végétale, j'ai considéré que, d'une façon générale, il correspondait, en été, à une chute d'eau mensuelle de 50 mm. environ; en hiver, à une chute de 25 mm. seulement. J'appelle donc mois pluvieux ceux qui, en été, reçoivent 50 mm. d'eau ou plus; en hiver, 25 mm. ou plus[1]. Quant aux saisons intermédiaires, il n'y en a pas à proprement parler, ce qui rend inutile la recherche d'une limite correspondante pour les mois pluvieux.

I. — LIMITES DE LA MOUSSON PLUVIEUSE

Il s'agit d'abord de déterminer autant que possible la limite des pluies de mousson sur le continent asiatique.

Nous la voyons passer dans le SW de l'Arabie, sans y atteindre le tropique; encore les pluies y sont-elles localisées sur le plateau élevé qui occupe cette région; nous en verrons plus loin la raison. L'angle SE de l'Arabie reste en dehors des chutes dues à la mousson, que l'on retrouve au delà de la mer d'Oman, à l'embouchure de l'Indus.

La démarcation devient très nette de ce point jusqu'au Tibet;

1. Cette solution comporte moins d'inconvénients qu'on ne pourrait le supposer d'après la différence des latitudes. L'été est partout très chaud dans l'Asie des moussons et n'accuse guère que 3 degrés d'écart entre Pékin (26°) et Saigon (29°); la moyenne de juillet reste encore supérieure à 20° dans la région de l'Amour. Par contre, en hiver, la température ne dépasse 20° que dans l'extrême Sud du continent et elle descend à 15° dans les plaines du Gange et au Tonkin. Ainsi dans une même saison les analogies sont sensibles entre des points très éloignés, mais en un même point les différences sont considérables entre les saisons extrêmes.

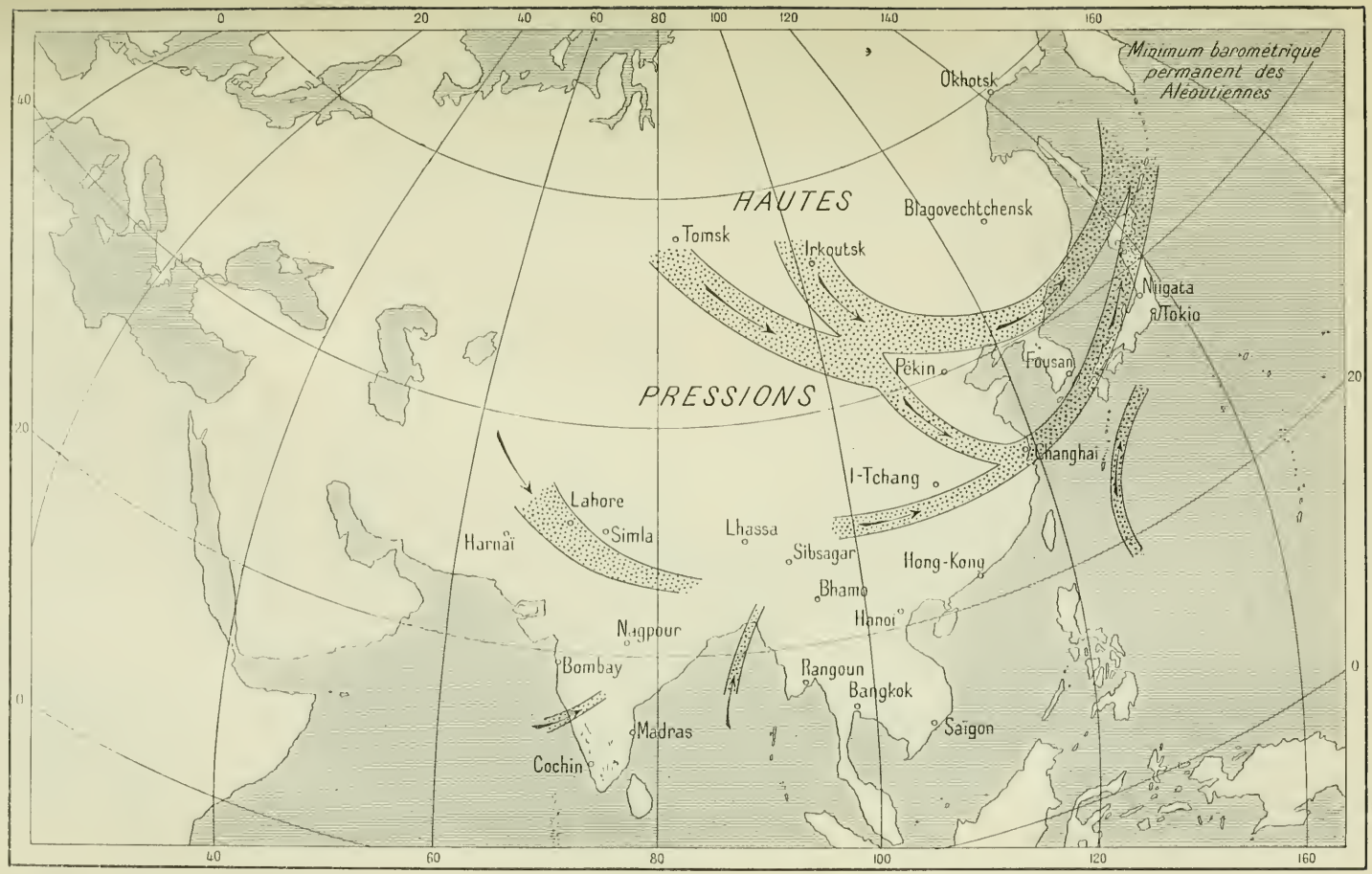


Fig. 1. — Trajectoire des dépressions en Asie, pendant l'hiver. (La largeur des bandes est proportionnelle à la fréquence des dépressions.) Échelle 1 : 70 000 000.

elle suit la rive droite de l'Indus en longeant les monts Sulaiman, qui forment écran et isolent le plateau de l'Iran des vents pluvieux qui soufflent sur les plaines du Nord-Ouest de l'Inde. On la voit se mouler sur l'arc du Sewestan, au fond duquel s'opère la transition avec le régime iranien[1].

Le Pamir reste en dehors de la mousson; bien que dans cette région les pluies tombent encore surtout en été, elles ne sont pas apportées par les vents de Sud, caractéristiques de la mousson; elles appartiennent au type continental de l'Asie Centrale, comme l'a montré Mr Capus : « Les courants éoliens qui pourraient amener de plus fortes quantités de météores aqueux du S et du SW sont interceptés par la longue chaîne de l'Hindou-kouch et ses chaînes-contreforts, qui arrêtent également, en été, l'action lointaine de la mousson du SW[2]. »

La haute barrière himalayenne soustrait la plus grande partie du Tibet, sauf le SE, à l'influence de la mousson; d'ailleurs, l'altitude considérable des plateaux y fait régner une extrême sécheresse dans le Centre et le Nord[3]. Aussi la limite des pluies suit-elle le pied septentrional de l'Himalaya, le long de la vallée où coulent en sens inverse le haut Indus et le Tsang-po (haut Brahmaputra). Leh n'y reçoit que 81 mm. par an.

Par la coupure du Brahmaputra et les vallées N-S qui succèdent à l'E à la barrière de l'Himalaya, la mousson du golfe du Bengale, après avoir passé sur l'Assam et la Birmanie, pénètre dans le Tibet oriental jusqu'à Lhassa. « L'extrême limite orientale de la mousson de l'Inde sur le plateau tibétain se trouve vraisemblablement sur le haut Houang-ho et dans la région du Kou-kou-nor. Cette mousson y rencontre celle de la Chine, venant du SE, qui traversant toute la Chine arrive sur les montagnes du Nan-chan oriental comme un courant encore assez humide. C'est par suite de la rencontre de ces deux moussons que les calmes sont si fréquents en été dans la province du Kan-sou, tandis qu'au Kou-kou-nor, ainsi que nous l'avons fréquemment observé, les nuages pluvieux venaient de l'W, même par vent d'E dans les basses régions[4]. »

1. Harnai, millimètres de pluie, d'après A. Supan, mém. cité, p. 64, n° 46.

j.	f.	ms.	av.	m.	j.	jt.	a.	s.	o.	n.	d.	Année.
43	60	23	8	4	43	59	57	17	3	20	31	370

2. *Bull. Soc. de Géog.*, XIII, 1892, p. 335-336.

3. On sait que les précipitations passent par un maximum à une altitude bien inférieure à celle des plateaux tibétains et que leur intensité diminue très rapidement ensuite.

4. Préjévalskii, cité par A. Woeikof, *Die Klimate der Erde* (Jena, 1887), II, p. 311. — Le Tsaïdam, où règnent des vents de NW en été, est en dehors de la mousson. Voir A. Kaminski, *The climate of Ts'aidam* (*Report of the eighth international geographic congress held in the United States, 1904*, Washington, 1905), p. 382.

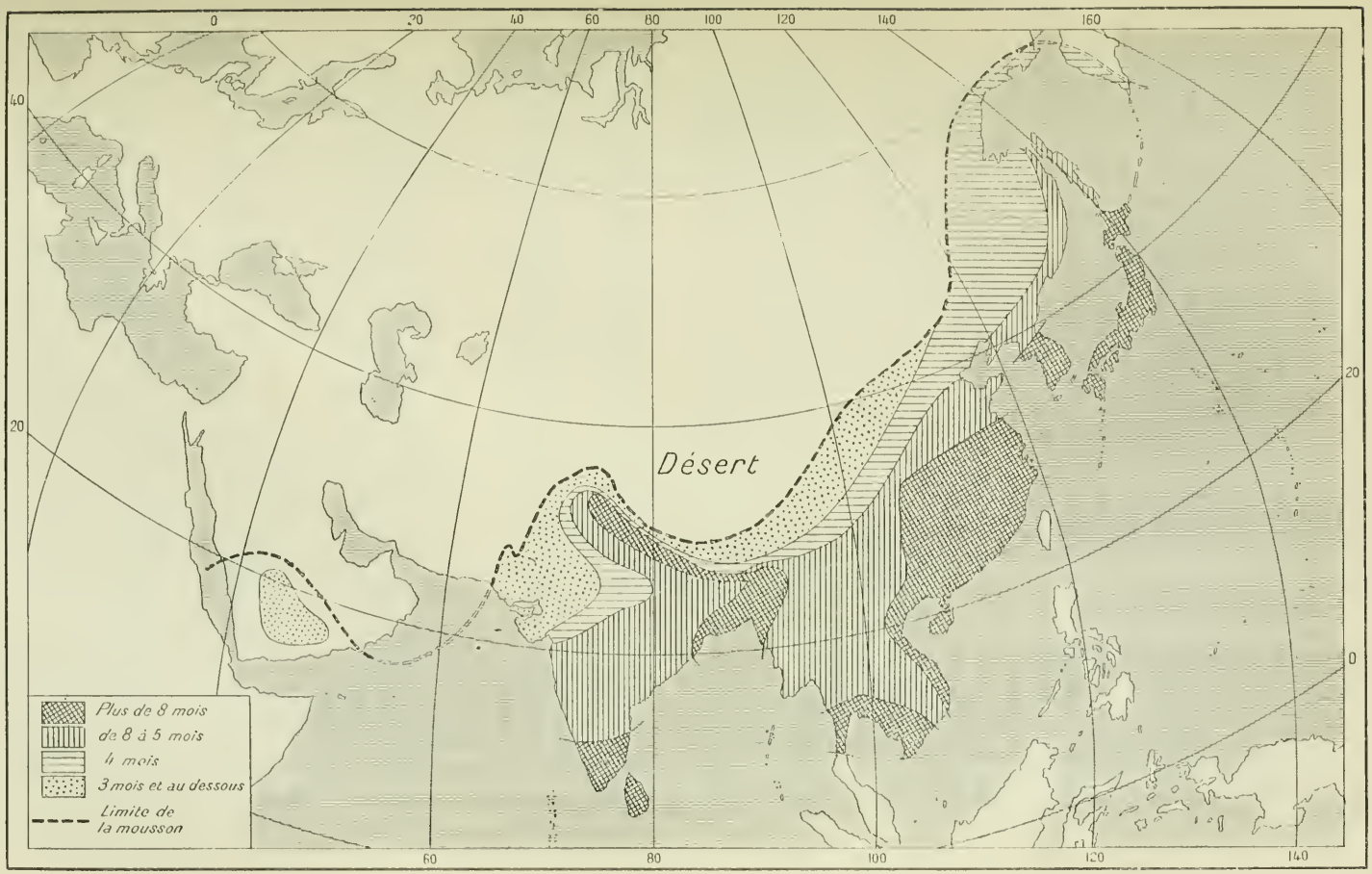


Fig. 2. — Durée des pluies en Asie, dans la région des moussons. Échelle 1 : 70 000 000.

Au delà du Nan-chan, la limite, englobant l'Ordos et laissant au N et à l'W le Gobi oriental, se dirige par le Grand Khingan vers le cours moyen de l'Amour, qu'elle atteint par 125° long. E environ. La séparation entre deux régimes différents introduite ici par la chaîne du Khingan est intéressante à noter: le minimum barométrique d'été a son centre sur ces montagnes et sur le Gobi oriental, depuis le mois de juin jusqu'en août; dans ce dernier mois il est limité au Grand Khingan, sur lequel il se tient à cheval; aussi les vents tournent-ils autour de cette dépression suivant les lois ordinaires, soufflant d'entre S et SE en Mantchourie et à Blagovêchtchensk (juillet à septembre), tandis qu'ils viennent de N à NW à Nertchinsk et à Ourga. Une autre preuve que la mousson s'arrête à la limite que nous avons indiquée est fournie par la distribution saisonnière de l'humidité; celle-ci est maxima en été et minima en hiver dans la Mantchourie et sur le cours moyen de l'Amour, ce qui est un caractère essentiel de la mousson, tandis que le contraire a lieu sur le haut Amour[1].

Au delà du fleuve, la zone de la mousson se rétrécit de plus en plus dans la direction de la mer d'Okhotsk, dont elle n'atteint plus que le rivage après s'être élevée jusqu'au 60e parallèle. C'est une région où la végétation offre un développement très rapide, avec de grandes plantes herbacées aux larges feuilles; l'été y est encore la saison la plus chargée de nuages et d'humidité[2].

Quant au Kamtchatka, on manque de données précises à son égard, mais il semble que la côte occidentale soit soumise au même régime que celle d'Okhotsk.

Comme on vient de le voir, c'est en Asie orientale que les pluies de mousson s'élèvent le plus vers le N; c'est aussi dans cette région qu'elles atteignent leur plus longue durée pour des causes qu'il nous reste à chercher.

Nous diviserons cette étude en trois parties, correspondant à autant de grandes régions soumises à un régime qui leur est propre :

1° L'Asie orientale, de l'Indo-Chine à la Sibérie; c'est le domaine de la mousson de SE, venant du Pacifique et des mers qui en dépendent;

2° L'Inde, y compris la Birmanie : là souffle la mousson de S et de SW, venant de l'Océan Indien:

3° L'Arabie, soumise aussi à la mousson de l'Océan Indien, mais que son isolement naturel met à part.

1. *Atlas climatologique de l'Empire de Russie*, publié par l'Observatoire Physique Central Nicolas (Saint-Pétersbourg, 1900), cartes 8, 9, 10, 45, 46, 51, 52.
2. *Ibid.*, mêmes cartes.

II. — ASIE ORIENTALE

Le continent asiatique, surchauffé en été, est le siège d'une vaste zone de basses pressions vers laquelle se précipitent les vents de la mer, où la pression est plus élevée; d'avril à fin septembre la mousson d'été ou de SE se fait sentir depuis la Cochinchine jusqu'au fond de la mer d'Okhotsk, sur 50 degrés de latitude, apportant avec elle les grandes pluies, qui représentent partout les deux tiers au moins de la chute totale annuelle. D'octobre à mars règne la mousson d'hiver; les vents qui s'échappent du grand anticyclone établi au centre du continent soufflent sur l'Asie orientale suivant une composante N, en variant du NW au NE. De l'opposition de ces deux régimes qui se partagent par moitié l'année, il ne résulte pas nécessairement que les pluies tombent exclusivement en été (vents marins humides) et que l'hiver soit marqué par une sécheresse générale due à l'origine continentale et à la froidure des vents dans cette saison. En réalité, les choses se passent d'une façon beaucoup moins simple et dans la partie de l'Asie soumise aux pluies de mousson on rencontre toutes les variétés de régime, depuis les chutes de toute l'année qui caractérisent le SE de la Chine, jusqu'aux sécheresses permanentes de la Mongolie intérieure.

Nous sommes amenés à y reconnaître quatre zones : la première (plus de 8 mois) de l'Annam au Japon par le SE de la Chine; la seconde (8 à 5 mois) de la Cochinchine à Sakhaline par le Sseu-tch'ouan et le Chan-tong; la troisième (4 mois) de l'W du Sseu-tch'ouan à la mer d'Okhotsk; la quatrième (3 mois et moins) comprenant le Tibet oriental, le Kan-sou et l'Ordos.

Première zone. — 1° Annam-Tonkin. — Une bande côtière, qui commence au Sud vers le cap Padaran, pour atteindre au Nord le fond du golfe du Tonkin, constitue la partie la plus fréquemment arrosée de l'Indo-Chine française. Très resserrée entre la Cordillère d'Annam et la mer, elle acquiert plus de développement au Tonkin, dans le delta du fleuve Rouge. Sur les 10 degrés de latitude qu'elle occupe, elle présente des différences sensibles. Pendant le semestre d'été, d'avril à septembre, la mousson de S apporte des pluies considérables, qui se répartissent inégalement sur la région. La direction de la côte annamite étant parallèle à celle des vents, le maximum de pluie tombe alors au fond du golfe du Tonkin, où Haï-phong reçoit en moyenne 374 mm. d'eau en août. Les typhons se font sentir surtout dans ce mois et dans le suivant, mais au total leur part est bien inférieure à celle des pluies régulières. En octobre commence à s'établir

la mousson de NE, mais les vents restent variables, avec des retours prolongés au S et des sautes fréquentes. Le régime d'hiver, bien établi en novembre, dure jusqu'à la fin de mars. C'est alors que se différencient fortement l'Annam et le Tonkin : la côte annamite, appuyée à la Cordillère, reçoit de plein fouet le vent de NE qui augmente de force au milieu de l'hiver, lorsque la pression devient plus élevée sur la Chine; à son passage sur la mer de Chine, cette grande brise se réchauffe et se charge d'humidité; de là les averses considérables qui s'abattent sur l'Annam, en y créant un maximum d'hiver.

Le Tonkin présente de tout autres conditions : non seulement sa côte est parallèle à la direction normale de la mousson d'hiver, mais il est encore abrité par la côte de Chine et Haï-nan. Aussi n'y observe-t-on point de grandes pluies d'hiver comparables à celles d'Annam. Cependant il y pleut, et assez souvent; pendant le mois de janvier, qui est le plus sec de toute l'année, on compte de nombreuses journées de bruine à Hanoï, tout en ne recueillant que quelques millimètres d'eau; sur la côte, à Haï-phong, la quantité est plus forte. L'hiver tonkinois est riche en bruines, en « crachin », comme disent les marins, entremêlé de quelques petites averses. Le ciel est presque constamment couvert et l'on a vu à Hanoï des mois entiers s'écouler, de décembre à mars, sans que le soleil parût [1]. La pluie n'est pas toujours liée, dans cette saison, à l'existence d'une dépression sur la mer. Il arrive que des baisses accentuées du baromètre ne sont accompagnées d'aucune précipitation; par contre, il n'est pas rare qu'il pleuve lorsque la pression est très élevée; les averses se produisent de préférence après le passage d'un minimum, quand le baromètre remonte déjà. Dans tous les cas, la pluie ne tombe que par vent de N ou de NW, d'origine continentale [2]. Quand on possédera une période d'observations suffisamment longue, le mécanisme de ce régime apparaîtra plus clairement qu'aujourd'hui.

2° Chine du Sud-Est. — A part les côtes et la vallée du Yang-tseu, pourvues de stations météorologiques, on est fort mal renseigné sur le SE de la Chine. On peut toutefois combler dans une certaine mesure cette lacune, grâce aux données fournies par l'Observatoire de Zi-ka-wei qui résume dans ses *Bulletins* l'état général du temps pour toute l'Asie orientale; c'est de cette publication de premier ordre qu'ont été tirés les éléments essentiels de l'exposé qui suit [3].

1. Par exemple en 1900. (*Annales du Bureau central météorologique*, année 1900, t. II, Paris, 1904, observations détaillées d'Hanoï, p. C. 58.)

2. Par exemple, averses des 20 et 28 février 1901 à Hanoï.

3. *Observatoire magnétique et météorologique de Zi-ka-wei. Bulletin mensuel.* Les observations antérieures à 1898 ont été l'objet de deux mémoires : Rev. Aloys Froc, *The atmosphere in the Far East during the cold months*, avec un *Atlas* (*Shanghai Meteorological Society, Seventh Annual Report for the Year 1898*), et

Du golfe du Tonkin aux provinces du Hou-pei et du Kiang-sou, avec la mer de Chine pour limite orientale, s'étend une vaste région de 100 degrés carrés environ qui est de beaucoup la plus arrosée de la Chine. Sur toute cette étendue, il n'y a point, à proprement parler, de saison sèche; il y pleut tous les mois de l'année, ce qui n'exclut pas des écarts considérables entre les extrêmes. A Zi-ka-wei, juin reçoit 169 mm.; décembre, 30 mm. seulement. A Han-k'eou, il tombe dans ces deux mois respectivement 246 mm. et 25 mm. La position continentale de cette ville explique que l'écart y soit plus grand que sur la côte; néanmoins, le mois le plus sec de l'hiver reçoit encore une quantité d'eau appréciable. L'ensemble de la saison froide (octobre à mars) représente une chute de 350 mm. à Han-k'eou sur un total annuel de 1293 mm., et de 353 mm. à Zi-ka-wei sur un total annuel de 1105 mm. Si l'on voulait figurer sur la carte la zone où il pleut pendant les douze mois de l'année, il faudrait l'étendre à l'Ouest dans la vallée du Yang-tseu jusqu'à Han-k'eou et au Sud sur la côte jusqu'à Fou-tcheou; mais les documents font défaut pour les contrées situées à l'intérieur du pays, au Sud du fleuve, et il a paru plus prudent de s'abstenir de faire ce tracé. On a vu plus haut que dans le delta du Tonkin il pleuvait en hiver par vent de N: le même fait se reproduit en Chine. Les observations de Zi-ka-wei montrent que, si le passage graduel des vents du SE (mousson d'été) au NNW (décembre-janvier) est accompagné d'une diminution parallèle des précipitations, celles-ci n'en continuent pas moins à se produire. La fréquence des jours pluvieux est remarquable : 7 en décembre (minimum de l'année) par vent de NNW, 10 en janvier et février par vent de N, contre 14 en juin et 11 en juillet, en pleine mousson pluvieuse. Ces vents des régions N se sont chargés d'humidité par leur passage sur la mer Jaune; ils s'assèchent progressivement en s'enfonçant dans le continent, comme le montrent les chiffres de Han-k'eou et d'Itchang.

	j.	f.	ms.	av.	m.	j.	jt.	a.	s.	o.	n.	d.	Année.
Zi-ka-wei [1].	55	58	82	91	91	169	130	151	120	81	47	30	1105
Han-k'eou [2].	45	48	84	166	197	246	145	114	75	104	44	25	1293
Itchang . .	27	29	51	122	128	139	203	173	92	107	43	15	1129

Dans un pays aussi montagneux que la Chine méridionale, le relief du sol exerce certainement une action sur le régime pluviométrique; on peut supposer que la direction générale SW-NE des chaînes permet en hiver l'arrivée des vents humides de NE plus facilement que celle des vents secs de NW. Les pluies de cette saison dans les

The atmosphere in the Far East during the warm months (*Shanghai Met. Soc., Eighth Annual Report for the Year 1899*).

1. D'après les moyennes des 30 années 1873-1902 données à la fin de : Observatoire magnétique et météorologique de Zi-ka-wei, *Bulletin des observations*, tome XXVIII, année 1902, Zi-ka-wei, 1905.

2. A. Supan, mém. cité, p. 65, nos 111 (Han-k'eou) et 112 (Itchang).

districts montagneux sont peut-être aussi abondantes que dans la vallée du Yang-tseu ou même davantage, mais aucune observation n'est là pour le prouver. Le fait essentiel et bien constaté, c'est que la Chine du Sud-Est tout entière est affectée en hiver par des perturbations atmosphériques dont les observateurs de Zi-ka-wei ont bien mis en lumière l'importance. Elles se manifestent de deux façons différentes. En premier lieu, la vallée du Yang-tseu est parcourue par des dépressions qui tantôt y prennent naissance, tantôt viennent de l'Ouest, au delà des frontières de la Chine; elles se déplacent toutes vers l'Est pour gagner la mer du Japon avec une vitesse de translation croissante qui peut dépasser cinquante kilomètres à l'heure. Certaines d'entre elles accomplissent des trajets considérables, traversant toute la Chine, par exemple celle qui à la fin de novembre 1901 arriva de l'Asie centrale, passa à Tch'ong-king, Kieou-kiang, Chang-hai, gagna la mer du Japon et Yéso, pour se perdre à Sakhaline. En moyenne, on compte par hiver au moins une demi-douzaine de ces dépressions propres à la vallée du Yang-tseu-kiang, presque toujours avec chutes de pluie.

Il faut y ajouter, en second lieu, les bourrasques plus fréquentes qui passent au Nord, mais n'en affectent pas moins la Chine méridionale à cause de leur étendue et de leur violence. « Le système de hautes pressions qui a son centre autour du lac Baïkal étend ses effets jusqu'à l'embouchure du Yang-tseu-kiang, où le baromètre est généralement haut et la température fort basse. Cet état est troublé périodiquement par des dépressions amenant pour quelques jours des brises plus chaudes, souvent accompagnées de pluies et suivies, après un calme relatif, de coups de vent de NW d'autant plus violents que le retour des hautes pressions est plus rapide[1]. » — « Les tempêtes continentales suivent leur route habituelle de l'intérieur de l'Asie vers le Japon et le Pacifique, en courant souvent avec une violence et une vitesse considérables dans la direction générale de l'ENE[2]. » Certaines d'entre elles, nées aux environs de Tomsk, dans la Sibérie occidentale, traversent la Mongolie, le Tche-li, la mer du Japon et rejoignent le minimum barométrique permanent des Aléoutiennes. Parfois, déviant vers le SE, elles atteignent Kiou-siou au Japon. Il arrive même que passant plus au Nord, dans la région de l'Amour, elles fassent baisser fortement le baromètre sur la Chine, lorsqu'elles coïncident avec un typhon sévissant à Manille. Une de ces bourrasques, qui sévit sur Chang-hai en mars 1900, en amenant une baisse barométrique de 21 mm. en 48 heures, ne causa pas de pluie : c'est un cas exceptionnel.

1. Observatoire magnétique et météorologique de Zi-ka-wei, *Bulletin mensuel*, XXIV, année 1898 (Zi-ka-wei, 1900), p. 4.
2. *Ibidem*, XXVI, année 1900 (Zi-ka-wei, 1902), p. 156.

3° **Japon.** — Le Japon doit à sa position géographique un régime de pluies permanentes bien plus accusé encore qu'en Chine méridionale. Compris entre l'océan Pacifique et les mers qui bordent l'Asie orientale, il reçoit de toutes parts des vents océaniques. En été, les courants humides, appelés de la mer vers le continent, déversent la plus grande partie de leur eau sur le versant méridional des montagnes japonaises; pour la côte S, la saison pluvieuse par excellence est la saison chaude. Quand la mousson de SE parvient sur la côte septentrionale, elle a perdu une grande partie de son humidité et n'apporte qu'une quantité d'eau inférieure à celle qui est tombée sur l'autre versant. En hiver la situation est renversée; les vents de N se sont chargés d'humidité en traversant la mer du Japon et c'est la côte qui leur est directement opposée qui reçoit les plus abondantes précipitations. L'atmosphère est très troublée en cette saison par les bourrasques d'origine continentale dont nous avons déjà parlé à propos de la Chine, ce qui entraîne une recrudescence de la pluviosité: leur effet, qui s'exerce sur tout l'archipel, est en outre parfois renforcé par d'autres dépressions, du type des typhons, se déplaçant au large de la côte S, au-dessus du Kouro-Chivo. En fin de compte, les grandes averses sont le régime normal du Japon pendant toute l'année. Aussi n'y a-t-il point d'arrêt de la végétation dans l'archipel, sauf à Yéso, où sévissent des hivers très rigoureux. Tandis que les plantes à affinités tropicales, comme les Lauracées, se reposent dans la saison froide, d'autres qui exigent moins de chaleur continuent à se développer en profitant de l'abondance des pluies; c'est le cas du Fusain (*Evonymus japonicus*) à feuilles persistantes, qui rappelle les types méditerranéens.

Sur le continent, la partie méridionale de la Corée est soumise aux conditions de climat précédentes, et pour les mêmes raisons que le Japon; exposée à la fois aux vents de SE et de NE, elle reçoit des pluies toute l'année.

	j.	f.	ms.	av.	m.	j.	jt.	a.	s.	o.	n.	d.	Année.
JAPON, CÔTE SUD.													
Tokio[1] . .	54	76	119	114	136	191	128	129	250	202	98	55	1 552
JAPON, CÔTE NORD.													
Niigata . .	122	93	108	109	94	122	166	113	158	180	226	203	1 694
CORÉE.													
Fou-san .	52	46	60	134	114	200	241	103	225	70	68	42	1 355

L'ensemble des contrées que nous venons de passer en revue est caractérisé par un type de végétation en relation étroite avec le régime des pluies de toute saison. C'est la zone des *Camellia*, des Cam-

1. A. Supan, mém. cité, p. 65, n°s 95 (Tokio), 94 (Niigata), 86 (Fou-san).

phriers, des Cannelliers: ces plantes, qui exigent à la fois beaucoup d'eau et une forte chaleur estivale pour accomplir toutes leurs phases végétatives, supportent en hiver des températures assez basses pouvant descendre à plusieurs degrés au-dessous de zéro; mais elles ne peuvent s'accommoder de la sécheresse. L'une d'entre elles, l'arbre à thé (*Camellia thea*), que son importance économique a fait étudier tout particulièrement, nous fournit un excellent exemple de la dépendance où ces plantes se trouvent vis-à-vis d'une répartition régulière des pluies. Son feuillage toujours vert, au tissu solide, mais non coriace, se renouvelle en permanence, absorbant sans cesse une assez grande dose d'humidité, mais en perdant beaucoup aussi par la transpiration, car il n'est pas protégé contre elle par un enduit cireux. L'arbuste supporte difficilement des sécheresses de deux mois, qui lui sont très préjudiciables; il lui faut de l'eau en hiver comme en été, en particulier pour les besoins de la reproduction, qui se fait en hiver; la graine qui, mûrie en automne, germe en pleine saison froide, janvier ou février, exige pendant cette période une humidité constante, comme c'est le cas dans les régions précédemment étudiées. Aussi la zone d'extension spontanée de cet arbuste correspond-elle à celle des pluies permanentes. On pourrait aisément trouver d'autres exemples; le Camphrier (*Cinnamomum*) pousse à l'état sauvage jusque sur le flanc Sud des montagnes qui dominent la rive gauche du Yang-tseu et possède le même habitat que le thé.

Deuxième zone. — En arrière et à l'Ouest de cette première région remarquablement arrosée s'étend une seconde zone, où la durée des précipitations est déjà plus réduite et n'excède pas huit mois. L'éloignement plus grand de la mer dans la partie centrale, la température plus basse en hiver dans la partie septentrionale, en sont les causes principales. A cette zone appartiennent l'Indo-Chine (à l'exception de la bande côtière de l'Annam et du Tonkin), la Chine depuis le Yunnan jusqu'au Chan-tong, la plus grande partie de la Corée et l'île de Sakhaline. En avançant vers l'intérieur du continent, la durée de la saison pluvieuse se réduit très rapidement à moins de cinq mois, diminution surtout sensible dans la Chine du Nord, où à une différence de 5 degrés en latitude, de 33° à 38°, correspond une réduction de trois mois dans la durée des pluies.

1° **Indo-Chine.** — Dans son ensemble, l'Indo-Chine présente un régime pluviométrique assez homogène. Autant que l'on en peut juger d'après le petit nombre de stations établies sur cette vaste contrée, la fréquence des pluies va en diminuant de la périphérie vers le centre, de la mer vers la frontière méridionale de la Chine. Les vents d'été, qui soufflent du SW ou du SSW, abandonnent la plus grande partie de leur humidité au voisinage immédiat de la côte et s'assèchent progressive-

ment à mesure qu'ils pénètrent sur le continent. Dans la Birmanie, qu'accidente une série de hautes chaînes parallèles opposées aux courants de SW, d'énormes masses d'eau s'abattent sur le versant occidental des montagnes, où certaines stations accusent plus de 4 m. par an. Pendant les mois d'hiver la mousson de NE souffle uniformément sur toute l'Indo-Chine, amenant avec elle la sécheresse; mais l'existence de faibles mouvements cycloniques sur le golfe de Siam dans cette saison suffit à faire tomber de la pluie. En fait, le régime de la côte méridionale, depuis la Cochinchine jusqu'à l'Ouest de la presqu'île de Malacca, se rapproche du régime équatorial; la latitude est d'ailleurs très basse. Dans cette zone côtière, Saigon et Bangkok ont plus de huit mois de pluie. Mais l'intérieur de la péninsule est moins pluvieux, de même que la côte du golfe du Bengale; soumis aux variations saisonnières de la pression, les vents effectuent régulièrement leur rotation qui les fait passer du NE en hiver au SW en été, avec une période de calmes à chaque renversement de mousson. Il semble que ce régime ne soit pas troublé comme dans la Chine méridionale par des dépressions continentales; toujours est-il que les pluies augmentent régulièrement de l'hiver à l'été, à mesure que la pression baisse sur l'Asie Centrale et la Chine, tandis que le relèvement barométrique de l'hiver, avec les vents de NE qui l'accompagnent, entraîne une diminution très forte de la pluviosité. Pourtant les faits ne sont pas toujours aussi simples. Bhamo, sur les frontières du Yun-nan, au point le plus éloigné de la mer, reçoit en hiver plus d'eau que Rangoun, dans le delta de l'Irawadi. Y aurait-il là quelque influence du voisinage de l'Assam, si pluvieux en toute saison? Les grands massifs montagneux du Yun-nan joueraient-ils le rôle de condensateurs locaux? Ce qui est certain, c'est que la côte du golfe du Bengale a une saison sèche plus accusée que les parages du Yun-nan, comme il est facile de s'en rendre compte en comparant les hauteurs de pluie de Rangoun et de Bhamo.

	j.	f.	ms.	av.	m.	j.	jt.	a.	s.	o.	n.	d.	Année.
Rangoun[1] .	3	7	4	46	274	473	549	474	410	185	70	2	2 497
Bhamo . . .	21	11	20	46	153	347	480	416	250	96	22	12	1 874

2° Chine occidentale et centrale. — Si l'on met à part les récentes séries d'observations faites à Mong-tseu et à Yun-nan-fou, encore trop courtes pour pouvoir être utilisées, il faut avoir recours aux stations des contrées voisines, Bhamo, Hanoï, les villes du Yang-tseu, pour se faire une idée du climat du Yun-nan. Du rapprochement de ces diverses données on peut conclure que la durée des pluies dans cette province est comprise entre six et huit mois; peut-être se réduit-elle à moins dans le NW.

1. A. Supan, mém. cité, p. 68, nos 265 (Rangoun) et 269 (Bhamo).

Pour le Sseu-tch'ouan nous sommes mieux renseignés. Le Bassin Rouge, avec la vallée du Yang-tseu, possède un régime peu différent de celui d'Itchang; non seulement les abords du Fleuve Bleu sont très pluvieux, mais les vallées adjacentes, comme celle du Ya-ho, ont le même caractère. A Ya-tcheou les pluies sont fréquentes presque en toute saison. Les vagues d'air chaud venant du Sud remontent par la vallée du Ya-ho et dès qu'elles arrivent au voisinage de la chaîne du Ta-siang-ling, se condensent et se précipitent en pluie fine sur un seul versant, celui de l'Est. « En mars 1904 [ce versant] présentait deux pieds de neige, et le ciel sombre laissait à peine entrevoir le contour des pentes et des ravins qu'on côtoyait [1]. » L'influence des dépressions hivernales qui parcourent la vallée du Yang-tseu n'y est probablement pas étrangère ; mais la barrière montagneuse qui se dresse à l'W introduit dans le climat un brusque changement sur lequel nous reviendrons plus loin ; déjà à Tch'eng-tou, au pied oriental des montagnes, l'automne et l'hiver sont secs, avec des pluies rares et un ciel presque toujours pur [2].

La fréquence des pluies au Yun-nan et au Sseu-tch'ouan y entretient des forêts humides, surtout sur les pentes des montagnes, avec des caractères analogues à ceux des forêts intertropicales : certains Rhododendrons y poussent en épiphytes sur des Pesses; des *Wistarias* grimpent aux troncs des Pins et des Palmiers; on y retrouve des fourrés de Bambous, des Magnoliacées, des Lauracées, toutes plantes qui demandent de fréquentes ondées [3].

La zone à laquelle appartient le Bassin Rouge se continue au NE dans la direction du Chan-tong, mais très rétrécie; la durée de la saison pluvieuse diminue avec une remarquable rapidité du S au N pour des raisons à la fois orographiques et climatiques : la barrière du Tsin-ling-chan isole des courants humides les contrées situées au N, et dans la vaste plaine alluviale du Houang-ho les vents forts de N à NW, qui règnent de l'automne au milieu du printemps, refoulent au S les nuages formés au-dessus de la mer Jaune. Le promontoire du Chan-tong, bien qu'il s'enfonce comme un coin entre le golfe du Tche-li et la mer Jaune, ne connaît cependant que six mois de pluie; les bourrasques venant en hiver de Mongolie passent dans son voisinage sans causer de condensations notables.

3° **Corée. — Sakhaline.** — C'est de l'autre côté de la mer Jaune, dans la Corée septentrionale, que ces tempêtes déterminent d'abondantes averses; en effet les vents de SW qu'elles appellent sur leur bord méridional se sont chargés d'humidité en traversant la mer Jaune et la

1. Dr A.-F. Legendre, *Le Sseu-tch'ouan; Son sol, son climat, ses productions* (*La Géographie*, XII, 1905), p. 90.
2. Idem, *ibid.*, p. 90.
3. O. Drude, ouvr. cité, p. 393.

baie de Corée; secs sur le Chan-tong, où ils arrivent du continent, ils apportent au contraire la pluie sur la côte opposée; leur action se limite d'ailleurs au couloir bordé au NW par la chaîne qui court du Liao-tong à Vladivostok.

Beaucoup plus au N, l'île de Sakhaline est le dernier témoin de cette zone où les pluies durent au moins la moitié de l'année. Les dépressions de la mer du Japon l'abordent par la pointe Sud, déterminant des vents de NE d'origine marine. Aussi les neiges y sont-elles fort abondantes en hiver. Il est probable que la côte de la Province Maritime, de Vladivostok à l'Amour, participe au même régime, mais ici les observations font défaut.

Troisième zone. — La troisième zone, celle des pluies d'été exclusives, avec quatre mois seulement de précipitations, débute dans l'Ouest de la Chine par une bande étroite qui se dirige du SW au NE vers Pékin, puis s'étale en Mantchourie et acquiert son maximum de développement dans le bassin de l'Amour, pour se restreindre ensuite à la région côtière sur les bords de la mer d'Okhotsk.

On la voit apparaître dans l'Ouest du Sseu-tch'ouan, où les pluies manquent complètement pendant l'hiver; derrière l'abri des montagnes, il y règne, d'octobre à avril, « un ciel pur, sans nuages... En mars 1904, [le versant occidental du Ta-siang-ling] ne laissait voir aucune trace de neige, et la plaine, au-dessous, était couverte de cultures »[1]. Avec la chaleur en moins, et par conséquent l'arrêt de la végétation en hiver, le Chen-si et le Chan-si offrent les mêmes traits de climat. A Pékin, les pluies ne durent que quatre mois et demi, tombant exclusivement en été; le mois de juillet reçoit à lui seul 213 mm., le tiers du total annuel; débutant en mai, la saison pluvieuse se termine en septembre, comme le montre le tableau ci-dessous :

	j.	f.	ms.	av.	m.	j.	jt.	a.	s.	o.	n.	d.	Année.
Pékin[2].	3	5	7	16	39	85	213	164	67	16	7	2	624

C'est le vent de N qui domine à Pékin en dehors du plein été. Les bourrasques hivernales, qui soulèvent des nuages de poussière, n'amènent aucune pluie, puisque le vent souffle de régions continentales très sèches. Il en va de même dans les plaines de Mantchourie. Depuis le Tsin-ling jusqu'à l'Amour, ce type homogène de climat se reflète dans la végétation; plus encore que le froid très vif de l'hiver, la courte durée des pluies lui donne une physionomie spéciale. La steppe domine, avec des arbres appartenant à la flore tempérée, sans éléments subtropicaux; les plantes évoluent rapidement, en profitant des fortes chaleurs et de l'abondance des pluies d'été; Chênes, Noyers,

1. Dr A.-F. Legendre, art. cité, p. 89.
2. A. Supan, mém. cité, p. 65, n° 103.

Pins, Bouleaux et Noisetiers s'y rencontrent avec le *Paulownia*, le *Gleditschia*, le *Sophora*. C'est une association végétale typique, en relation étroite avec le climat[1].

Au Nord de l'Amour le froid des hivers devient tel que les arbres se font plus rares ; ils sont représentés surtout par les Bouleaux et les Mélèzes. Les plantes herbacées deviennent l'élément prépondérant ; elles atteignent, grâce à l'humidité et à la chaleur des étés, de grandes dimensions et étalent de larges feuilles.

Au voisinage de la mer d'Okhotsk apparaissent les neiges d'hiver qui établissent le passage progressif au type sibérien.

Quatrième zone. — Comme nous venons de le voir par tout ce qui précède, la durée de la saison pluvieuse se réduit graduellement à mesure qu'on s'enfonce dans le continent ; vers la limite de la mousson, elle n'excède pas trois mois et reste même au-dessous. Derrière les épais massifs montagneux de l'Ouest de la Chine, le Tibet oriental et l'Ordos sont occupés par des steppes qui passent par endroits au désert ; il ne pleut qu'au cœur de l'été, de juin à août, et juste assez pour permettre à des buissons rabougris et clairsemés, où se mêlent des Bouleaux et des Pesses, à des herbes bientôt jaunies de fleurir et de fructifier. Les Rhubarbes, aux rhizomes épais, sont caractéristiques de cette flore.

III. — INDE

L'étude de l'Asie orientale a montré une disposition zonale régulière, suivant laquelle la fréquence des pluies décroît à partir de la côte vers l'intérieur.

Il n'en va pas de même dans l'Inde, où la diminution s'opère d'une mer à l'autre, du golfe du Bengale au golfe d'Oman. L'Inde fait ainsi la transition entre les contrées fréquemment arrosées du Sud-Est asiatique et les déserts de l'Asie Occidentale, avant-garde du Sahara. Traversée en son milieu par le tropique du Cancer, elle est engagée par sa moitié Nord dans la masse du continent asiatique. La moitié méridionale s'avance en pointe dans l'océan Indien, ce qui l'expose davantage à l'influence maritime ; mais celle-ci ne peut s'exercer que dans la mesure où le permet la marche des moussons qui est liée à celles de la température et de la pression, variables suivant la latitude et suivant les mois. De là un régime plus complexe que celui de l'Asie orientale.

Les vents pluvieux sont sollicités par l'appel d'air qui se produit au-dessus des régions fortement échauffées, centre naturel de basses pressions. En décembre-janvier la région la plus chaude est la plus

1. O. Drude, ouvr. cité, p. 392.

voisine de l'équateur, comme cela se conçoit ; c'est donc à l'extrémité méridionale du continent que se trouve la plus basse pression, où convergent les vents; ceux de N, venant de l'intérieur de l'Inde, sont secs; il ne pleut que dans le secteur exposé aux vents de l'Océan. A mesure que le soleil s'élève en latitude, la zone d'échauffement maximum remonte vers le N, se trouvant en avril sur le Deccan, à la latitude de Bombay, en mai sur les Provinces Centrales et le Rajputana; la rotation des vents obéissant toujours aux mêmes lois, le secteur N reste encore sec.

Ce n'est qu'en juin que s'établit pour toute la péninsule indienne la saison des pluies générales, parce qu'alors le maximum de chaleur (34°) s'est transporté dans la région de l'Indus, en se fusionnant avec celui de l'Iran. La pression y tombe à 748 mm. pendant les mois de juillet et août, créant ainsi le plus important foyer d'appel de toute l'Asie; il est assez fort pour dévier localement la mousson de sa direction générale, en la faisant souffler du SE dans la vallée du Gange. Sur l'Inde entière tombent des pluies intenses pendant trois mois. Puis, en septembre, la température recommence à baisser dans le NW, le maximum se transporte sur l'Inde centrale et avec lui le centre de basses pressions. Les vents continentaux secs reparaissent dans la région de l'Indus, tandis que le reste de la péninsule reçoit les vents de SW à E qui lui amènent encore des pluies abondantes. C'est la reprise en sens inverse de la marche suivie au printemps, et progressivement le Sud se retrouve seul foyer d'appel.

Tel est le principe de la distribution des pluies dans l'Inde. Ici, comme dans l'Asie orientale, nous retrouvons quatre zones.

Première zone. — A la zone de plus de huit mois appartiennent la pointe Sud de la péninsule et l'Assam avec le delta du Gange.

1° Le Sud, comme on vient de le voir dans l'exposé qui précède, se trouve naturellement très arrosé, puisqu'il reçoit des vents marins de trois côtés ; sa côte occidentale, qui s'offre à la mousson de SW, a son maximum en été, et la côte orientale, exposée à la mousson de NE, a le sien en automne et en hiver. Le relief très élevé de l'intérieur, où les monts Nilgiri dépassent 2 500 m., favorise d'autant la condensation ; Madras sur la côte E, Cochin sur la côte W peuvent être pris comme types du régime qui y prévaut :

	j.	f.	ms.	av.	m.	j.	jt.	a.	s.	o.	n.	d.	Année.
Madras [1]. .	22	7	10	15	52	53	98	118	119	275	344	135	1 248
Cochin [2]. .	20	18	56	120	312	766	559	309	218	317	134	44	2 873

2° Le fond du golfe du Bengale connaît aussi de fréquentes ondées ;

1. A. Supan, mém. cité, p. 68, n° 251.
2. Idem, *ibid.*, p. 67, n° 216.

dès le mois de mars les pluies commencent dans le delta du Gange pour durer jusqu'en novembre; il n'y a que décembre et janvier de vraiment secs. Quant à l'Assam, c'est un véritable entonnoir où s'engouffrent les nuées; sur le versant Sud des monts Khasi se trouve la station célèbre de Cherra Punji, mais dans la vallée du Brahmaputra, au pied de l'Himalaya, les pluies sont encore fort abondantes et réparties sur toute l'année. Le voisinage des puissants condensateurs que sont l'Himalaya et les chaînes birmanes en est certainement la cause principale; peut-être même des dépressions locales y naissent-elles en hiver, analogues à celles du Yang-tseu. C'est ainsi que cette région, où il semblerait que l'hiver dût être très sec en raison des vents de NE dominants, se trouve être au contraire la plus fréquemment arrosée de toute l'Inde.

	j.	f.	ms.	av.	m.	j.	jt.	a.	s.	o.	n.	d.	Année.
Sibsagar[1]. .	31	55	121	252	290	361	404	411	299	127	28	15	2 394

Deuxième zone. — Le Travancore et l'Assam mis à part, l'Inde connaît surtout les pluies de cinq à six mois; c'est le cas du Deccan. La marche de la mousson, telle qu'elle a été exposée plus haut, explique pourquoi la saison pluvieuse commence en mai au Sud d'Haidarabad, en juin dans les Provinces Centrales, pour finir en octobre; il y a sept mois de sécheresse absolue à Bombay, de novembre à mai inclusivement; l'intérieur reçoit quelques millimètres d'eau pendant les mois d'hiver, mais la chaleur reste grande en cette saison et l'évaporation laisse la contrée assoiffée. C'est dans le Deccan que l'insuffisance des pluies nuit le plus aux cultures, qui sont toutes tropicales.

	j.	f.	ms.	av.	m.	j.	jt.	a.	s.	o.	n.	d.	Année.
Bombay[2].	4	0	0	0	11	556	732	441	320	64	5	1	2 134
Nagpur. .	15	10	16	11	18	222	344	244	208	58	14	12	1 172

Au Nord du Tropique la région du Gange présente les mêmes caractères.

La carte montre que la zone de huit à cinq mois de pluie se prolonge à l'Ouest dans le Pendjab jusqu'à l'Indus et au pied de l'Hindoukouch. Mais ce n'est plus la même répartition que sur les bords du Gange; la saison pluvieuse d'été ne dure que quatre mois, de juin à septembre, et il y a en outre une saison pluvieuse d'hiver, qui dure de un à trois mois, en s'accusant d'autant plus qu'on se rapproche de l'Indus. Elle est causée par des dépressions nées sur le plateau de l'Iran, et se déplaçant de l'W à l'E à travers la plaine indo-gangétique. C'est de décembre à mars qu'elles se produisent habituellement, c'est-à-dire à l'époque où existent les plus grandes différences de tem-

1. A. Supan, mém. cité, p. 67, n° 196.
2. Idem, *ibid.*, p. 67, nos 209 (Bombay) et 204 (Nagpur).

pérature entre les plaines de l'Inde et les massifs montagneux qui l'encadrent au Nord et à l'Ouest. La bourrasque du 22 au 28 janvier 1883, accompagnée d'une baisse barométrique de 10 mm., détermina des pluies très abondantes sur l'espace compris entre Surat, Patna et le Pamir; ces averses étaient apportées par des vents de S et E, brusquement appelés de l'océan Indien. Après avoir atteint le Bengale, la dépression se combla sur place, en amenant quelques pluies en Assam [1]. D'autres fois, mais rarement, des mouvements de même nature abordent la côte vers Bombay et gagnent le centre du Deccan, en causant quelques chutes d'eau sur la plaine du Gange, par vent de SE. Lahore montre bien la double saison de pluies :

	j.	f.	ms.	av.	m.	j.	jt.	a.	s.	o.	n.	d.	Année
Lahore [2].	23	29	24	14	21	48	171	126	53	12	3	12	536

Troisième et quatrième zones. — Entre la zone précédente et le bas Indus, les pluies diminuent rapidement de fréquence; jusqu'en juin, le vent souffle de terre, sans apporter d'humidité, et ce régime reparaît dès septembre. Les dépressions indo-gangétiques n'atteignent qu'exceptionnellement ce territoire, qui, à l'Est des monts Aravalli, reçoit encore quatre mois de pluies, mais est réduit à trois mois dans l'espace compris entre cette chaîne et le bas Indus. Malgré la quantité considérable de pluie qui tombe pendant ces courtes journées, le pays reste sec; la chaleur intense (35° en juillet-août) la fait évaporer immédiatement; les cultures d'oasis, où la présence du Dattier est significative, sont seules pratiquées.

Himalaya. — L'Himalaya a un régime à part; ce sont des pluies de relief qui arrosent ses flancs. A mesure qu'on s'élève, jusqu'à une altitude de 2 000 à 3 000 m., on voit les pluies augmenter d'intensité en même temps que de fréquence; le maximum appartient toujours à la mousson d'été, mais il n'y a pas de saison sèche, à proprement parler; en tout temps, il pleut, comme le montrent les observations de Simla :

	j.	f.	ms.	av.	m.	j.	jt.	a.	s.	o.	n.	d.	Année.
Simla [3].	84	78	68	61	99	204	482	458	165	33	11	31	1 774

Ce caractère est commun à toute la chaîne, depuis le Cachemire jusqu'à l'extrémité orientale, où le type himalayen se confond avec celui de l'Assam.

1. Henry F. Blanford, *A practical Guide to the Climates and Weather of India Ceylon and Burmah...* (London, 1889), p. 204 (carte).
2. A. Supan, mém. cité, p. 66, n° 146.
3. Idem, *ibid.*, p. 66, n° 138.

IV. — ARABIE

La mousson d'Asie vient expirer en Arabie, où les montagnes qui occupent l'angle SW reçoivent quelques pluies au cœur de l'été ; mais les vents qui les apportent, après avoir longé l'Afrique orientale, sont médiocrement humides ; aussi la côte surchauffée d'Aden reste-t-elle complètement sèche, sauf de rares orages donnant quelques millimètres d'eau. C'est sur les pentes des montagnes que, seule, peut s'opérer une condensation appréciable ; encore les brouillards y sont-ils plus fréquents que les vraies pluies ; par là s'explique la culture du Café dans une contrée qui semblerait si peu lui convenir.

La méthode qui vient d'être appliquée à l'étude des moussons d'Asie pourrait l'être également à d'autres régions du globe ; elle nous paraît plus propre que la simple indication des hauteurs de pluie à montrer les liens géographiques qui unissent le climat et la végétation, parce qu'elle tient compte de la durée des périodes pluvieuses. Le Théier, par exemple, est cultivé dans la Chine méridionale, le Japon, l'Annam et Ceylan, quatre contrées où la quantité de pluie annuelle diffère fortement, mais qui pourtant se ressemblent par la façon dont se répartissent les chutes d'eau sur l'ensemble de l'année.

C. Passerat.

II. — GEOGRAPHIE RÉGIONALE

LA PÉNÉPLAINE ET LES CÔTES BRETONNES

Premier article.

(Photographies, Pl. IX, X, XI, XII)

Le relief monotone de l'intérieur autant que le pittoresque des côtes déchiquetées frappent tout observateur parcourant la Bretagne. Depuis que le mot de *pénéplaine* est devenu une locution courante de la langue géographique, c'est l'expression qui revient comme forcément sous la plume de tous les écrivains assez avertis pour avoir remarqué, ne fût-ce qu'en passant, le contraste entre l'uniformité des horizons et l'incroyable complication de structure du sous-sol[1].

De même, à partir du moment où Richthofen eut créé le terme de *côte à rias*, le littoral si déchiqueté de la Bretagne a été maintes fois envisagé comme un type de ce genre de côtes[2].

Ces idées sont-elles parfaitement justes? L'Armorique intérieure n'est-elle réellement qu'une pénéplaine? Ses côtes méritent-elles d'être rangées entièrement dans la catégorie des côtes à rias? N'y a-t-il pas plus de variété qu'on ne le soupçonne au premier abord dans le relief de la Bretagne et la nature de ses côtes? L'évolution géographique du sol breton n'est-elle pas en réalité plus compliquée? Telles sont les questions que nous nous sommes posées au cours de plusieurs années passées en Bretagne, pendant lesquelles, sans pouvoir nous

1. Cela est vrai de simples impressions de voyage (M. Friederichsen, *Beiträge zur geographischen Charakteristik der Bretagne und des französischen Centralplateaus*, dans *Globus*, LXXX, 1901), aussi bien que d'études approfondies, telles que celles de Ch. Barrois (*Des divisions géographiques de la Bretagne*, dans *Annales de Géographie*, VI, 1897, p. 23-44, 103-122 : carte pl. 1); — *Excursion géologique en Bretagne* (*Livret-guide* du Congrès géologique de Paris 1900); — G. de la Noë et Emm. de Margerie, *Programme d'une étude sur le tracé des cours d'eau de la France...* (*Bull. Services Carte géol.*, XV, n° 98, 1903-1904, p. 291-293); — A. de Lapparent, *Leçons de Géographie physique*, 2e éd., 1898, p. 411; — O. Barré, *L'Architecture du sol de la France*, 1903, p. 271, etc.

2. A. Penck, *Morphologie der Erdoberfläche*, 1894, II, p. 578; — A. de Lapparent, *Leçons de Géographie physique*, 2e éd., 1898, p. 272; — F. Ratzel, *Studien über den Küstensaum* (*Ber. k. Sächs. Ges. Wiss., philolog.-hist. Kl.*, Leipzig, 1903, p. 200-298); — Fr. Schwind, *Die Riasküsten und ihr Verhältniss zu den Fjordküsten...* (*Sitzber. Böhm. Ges. Wiss., math.-naturw. Kl.*, Prag, 1901), à part, 88 p.

consacrer entièrement à cette province, il nous a été donné cependant de la parcourir en tous sens et d'orienter vers son étude un certain nombre de jeunes gens[1]. Malgré ce qu'ont forcément d'incomplet nos observations, il a semblé qu'il pouvait y avoir quelque intérêt à en publier un résumé, après l'excursion géographique interuniversitaire dirigée en Bretagne au mois de juin 1905[2]. La plupart des exemples que nous invoquerons à l'appui des idées avancées[3] ont été présentés aux membres de cette excursion, qui comprenait, non seulement l'élite des étudiants géographes des Universités françaises, mais un certain nombre de leurs professeurs.

I. — STRUCTURE APPALACHIENNE DE LA BRETAGNE

Celui de tous les observateurs de la Bretagne qui en a le mieux étudié la géologie est aussi celui qui a donné l'indication la plus féconde sur le caractère de son relief, en le rapprochant de celui des Appalaches[4]. Plus on étudiera la Bretagne, plus on reconnaîtra la justesse de cette comparaison.

Les travaux très poussés des géologues américains nous ont appris que la région appalachienne des États-Unis, malgré les chaînons parallèles qui s'y alignent, rappelant au premier abord le type des montagnes jurassiennes, doit son relief à des mouvements épeirogéniques[5] récents et au travail des cycles d'érosion successifs qui en ont résulté, plutôt qu'aux plissements très anciens qui ont bouleversé le sous-sol formé de couches primaires et archéennes. L'uniformité d'altitude des crêtes, leur élévation lente et régulière dans certains sens, ont permis de reconstituer, par une analyse rigoureuse des formes topographiques, l'histoire de cette région, qui peut se résumer ainsi : plissement primaire formant de hautes montagnes, — arasement des plis par une érosion séculaire réduisant les montagnes à l'état de pénéplaine, — soulèvements épeirogéniques crétacé et tertiaire qui raniment l'éro-

1. Les résultats de ces recherches ont été partiellement publiés ici : M. Sorre, *Régime pluviométrique de la Vendée* (*Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 56-63; cartes, pl. I et II); — E. Robert, *La densité de la population en Bretagne, calculée par zones d'égal éloignement de la mer* (*Ibid.*, p. 296-309; carte, pl. IV), et dans les *Travaux du Laboratoire de Géographie de l'Université de Rennes* (*XIVe Bibliographie 1904*, n° 313), dont le fascicule 3 contient un compte rendu détaillé d'une excursion des élèves du Laboratoire dans les Monts d'Arrée et le Trégorrois.

2. Voir *Annales de Géographie*, XV, 15 janvier 1906, p. 70-71. — Voir aussi J. Letaconnoux et R. Musset, *Excursion géographique interuniversitaire en Bretagne* (*Annales de Bretagne*, XXI, 1906, p. 251-276).

3. Nous indiquons avec autant de précision que possible les *points de vue* caractéristiques, signalement aussi important pour le géographe que celui des localités fossilifères pour le géologue.

4. Ch. Barrois, art. cité, spécialement p. 105.

5. Terme géographique créé par G. K. Gilbert pour désigner les gauchissements de la surface terrestre sans dislocations tectoniques, et qui mérite de devenir d'un usage courant.

sion et déterminent un rajeunissement du relief. Suivant que le gauchissement a été plus ou moins fort, l'ancienne pénéplaine a été plus ou moins respectée, mais partout les reliefs sont donnés par les bancs de roches dures, *quelle que soit la tectonique;* la seule trace laissée par les anciens plissements est l'*orientation* des reliefs[1].

Telle est aussi l'histoire de la Bretagne. Le géologue la lit sur la carte géologique, si caractéristique avec ses bandes étroites de gneiss et granites, de micaschistes, schistes et grès, dont les bancs, généralement verticaux, sont coupés par une surface souvent presque horizontale. Le géographe devrait savoir la lire aussi bien sur la carte topographique, en constatant la discordance si frappante entre le relief des vallées encaissées et les ondulations insensibles des plateaux uniformément formés par les roches résistantes.

Il est vrai que la Bretagne a été singulièrement moins déformée et moins soulevée que la région appalachienne. De là vient sa monotonie apparente. Les différences de niveau sont insignifiantes (altitude maximum, 391 m. dans les Monts d'Arrée : aucun point au-dessus de 250 m. dans la Bretagne orientale). Les reliefs de roches dures ont été souvent à peine dégagés par le dernier cycle d'érosion, et l'analyse des formes topographiques est rendue par là extrêmement délicate. A vrai dire, si la comparaison avec les Appalaches est juste, c'est dans le Sud de la région qu'il faudrait aller chercher l'analogue de la Bretagne, vers les confins de la Géorgie et de l'Alabama, là où, d'après Mr Hayes, la pénéplaine tertiaire, à peine soulevée, vient plonger sous les sédiments récents et n'a presque pas été entaillée par l'érosion.

La structure appalachienne est en réalité plus apparente dans la géologie que dans le relief de la Bretagne. On peut dire qu'elle y est en quelque sorte en puissance. Il suffirait d'un mouvement négatif plus accentué du niveau de base pour la révéler rapidement et la rendre évidente pour tous. Dans l'état actuel, on ne saurait pourtant nier qu'elle ne soit déjà apparente en plus d'un endroit. Partout où le relief se différencie quelque peu, partout où des contrastes apparaissent, on ne peut expliquer rationnellement les formes topographiques sans les considérer comme le résultat d'une évolution rappelant celle de la région appalachienne.

II. — LA VILAINE A PONT-RÉAN

Un des coins de Bretagne les plus instructifs à cet égard est la région traversée par la Vilaine au Sud de Rennes entre Bruz et Pléchâ-

1. W. M. Davis, *The rivers and valleys of Pennsylvania* (*National Geographic Magazine*, I, 1889, p. 183-253); — C. W. Hayes and M. R. Campbell, *Geomorphology of the Southern Appalachians* (*Ibid.*, VI, 1894, p. 63-126); — Bailey Willis, *The Northern Appalachians* (*National Geographic Monographs*, n° 6, 1895); — C. W. Hayes, *The Southern Appalachians* (*Ibid.*, n° 7).

tel (cartes topographique et géologique à 1 : 80 000, feuilles 75, *Rennes*, et 90, *Redon*).

La topographie des environs de Rennes est d'une monotonie désespérante. Aussi l'impression est-elle assez vive, malgré la médiocrité du relief, lorsqu'on voit, en descendant vers la Vilaine de la gare de Bruz, se dresser au-dessus de l'horizon, comme une barre rigide, l'escarpement des schistes de Pont-Réan, aux teintes pourpres et violacées : ou lorsque, emporté par le chemin de fer, on se trouve brusquement au fond d'une gorge dominée par des rochers presque à pic, couronnés de bois de pins et fleuris d'ajoncs.

Une forte grimpée conduit au sommet de l'escarpement, entaillé par de grandes carrières. On est surpris de déboucher sur une plate-forme d'une horizontalité frappante (phot., pl. IX). Nul ne soupçonnerait la présence de la vallée de la Vilaine, qui éventre le plateau à quelques pas de là. La plate-forme, si unie qu'elle soit, n'est pas formée par des couches horizontales. Les carrières montrent les bancs épais des schistes cambriens régulièrement inclinés vers le Sud. L'abrupt que nous avons gravi marque leur contact avec les schistes argileux du Précambrien, dont les couches, généralement verticales, forment le sous-sol depuis Rennes.

Un observateur ignorant la structure géologique de la Bretagne pourrait tirer de ces seules constatations la conclusion que l'histoire de la région comprend au moins deux cycles d'érosion. La plate-forme si merveilleusement unie des schistes rouges ne peut être qu'un reste de pénéplaine, témoin d'un ancien cycle. Il suffit de jeter un coup d'œil vers la dépression des schistes de Rennes, qui se déroule à nos pieds, pour voir le sol monter par de lentes ondulations jusqu'à une hauteur au moins égale à celle de la plate-forme des schistes rouges. Les croupes qui s'estompent au NE de Rennes dépassent 100 m. (Forêt de Rennes). Vers Bécherel elles atteignent 200 m. L'abrupt qui marque le contact des schistes de Rennes avec les strates résistantes des schistes cambriens de Pont-Réan n'est pas partout aussi nettement marqué qu'ici, où la Vilaine suit le contact, avant de s'engager résolument vers le Sud en perçant le massif résistant. Si nous le suivons à l'Est et à l'Ouest, nous le verrons s'effacer et ne reparaître que là où une rivière assez vigoureuse vient creuser sa vallée au contact, comme à Montfort-sur-Meu (fig. 1).

La seule interprétation satisfaisante de ces faits est la suivante. Après un plissement vigoureux qui remonte à l'époque primaire, l'érosion a réussi à niveler entièrement toute la région ; schistes de Rennes et schistes rouges formaient un plan incliné doucement et uniformément vers le Sud (fig. 3 C). Un déplacement négatif du niveau de base, dû sans doute à des mouvements épeirogéniques tertiaires, a ranimé l'érosion ; les rivières ont recommencé à creuser leurs vallées

pour retrouver leur profil d'équilibre. Les cours d'eau principaux paraissent y être arrivés à peu près partout, mais le modelé des versants a été poussé plus ou moins loin suivant la résistance du sous-sol. Dans les roches dures, comme les schistes cambriens, l'élargisse-

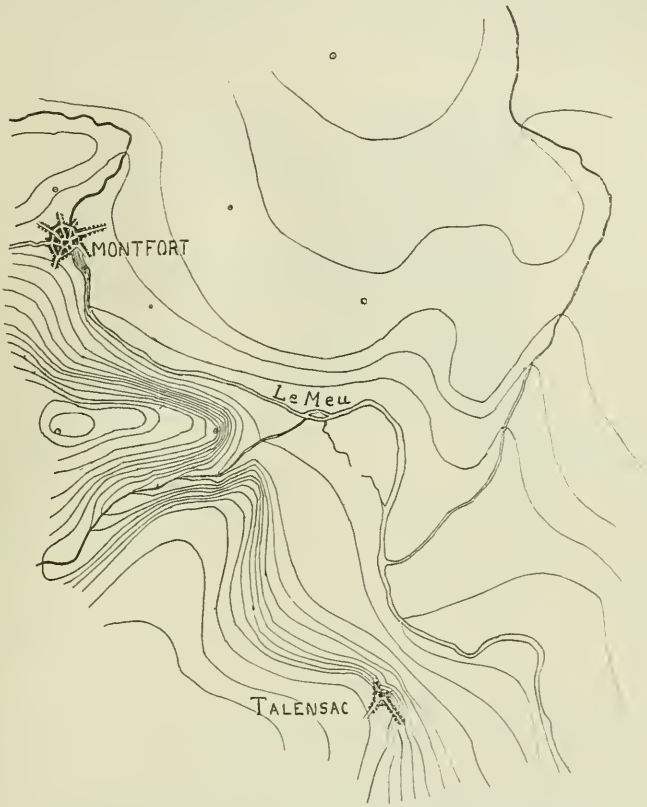


Fig. 1. — Topographie des environs de Montfort-sur-Meu.

[Ce fragment topographique est la reproduction d'un travail exécuté comme exercice pratique au Laboratoire de Géographie de l'Université de Rennes. A la suite d'une excursion, les élèves ont été invités à tracer sur un agrandissement à 1 : 25 000 de la carte d'État-Major les courbes de niveau de 5 en 5 m., en s'appuyant sur les cotes de la carte, sur un certain nombre d'altitudes déterminées au baromètre pendant l'excursion, et en cherchant à rendre toutes les particularités de la topographie étudiées sur le terrain. Le travail reproduit ici, à 1 : 50 000, est dû à Mr Waquet, candidat à la licence.]

Le contact des schistes rouges cambriens avec les schistes de Rennes est jalonné par un abrupt, particulièrement accentué lorsque le Meu vient affouiller le rebord du plateau schisteux, atténué lorsqu'il s'en écarte. Cette disposition prouve évidemment que l'abrupt est dû à l'érosion du Meu, qui a dégagé le rebord de la plate-forme cambrienne, en abaissant la surface topographique dans la zone des schistes de Rennes. On remarquera le mode de ravinement de la plate-forme cambrienne (voir aussi fig. 2).

ment du profil transversal est à peine commencé. On peut suivre tous les stades de cette évolution sur les flancs escarpés et couverts de landes de la gorge de la Vilaine, depuis les ébauches de ravins juste

assez prononcés pour rendre plus sensibles les escarpements à pic respectés, jusqu'aux vallons aux flancs abrupts qui interrompent la continuité de la plate-forme (fig. 2 et pl. x).

Dans les districts de roches tendres, telles que les schistes argileux de Rennes, l'évolution a été poussée bien plus loin. La pente des versants s'est abaissée jusqu'à la limite où le ruissellement des eaux pluviales reste possible. Étant donnée la multiplication des cours d'eau,

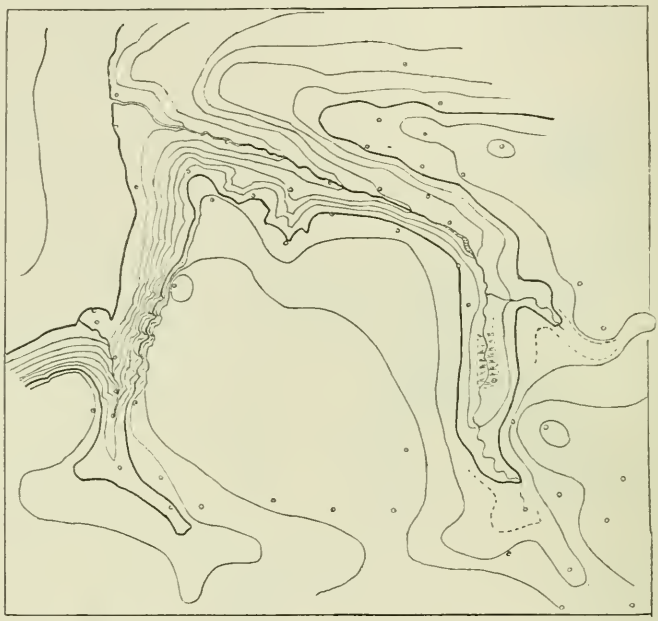


Fig. 2. — Topographie de la plate-forme des schistes rouges au Moulin du Boucle, près du pont du chemin de fer.

[Levé topographique régulier à 1 : 10 000, exécuté par les élèves du Laboratoire de Géographie de l'Université de Rennes, à l'aide de la règle à éclimètre Goulier. L'emplacement de chaque station est marqué sur ce décalque, réduit à 1 : 20 000. Équidistance : 5 m.]

Le ravinement de la pénéplaine par les petits affluents de la Vilaine est remarquable. Les deux vallons figurés dans le levé, l'un à peine esquissé, l'autre déjà bien développé, offrent tous les deux une pente très forte dans leur cours inférieur, un profil transversal très encaissé. Mais si on les remonte, on les voit promptement s'évaser, la pente diminue, des marécages apparaissent, enfin tout se perd dans le vallonnement indécis de la pénéplaine. Le rajeunissement de la topographie est frappant.

ce résultat n'a pu être atteint sans faire disparaître presque entièrement toute trace de l'ancienne surface topographique. Aussi ne trouvons-nous dans la région des schistes de Rennes que quelques témoins de la pénéplaine si admirablement conservée dans la bande des schistes rouges. Partout où une vallée importante s'est creusée au contact de la roche résistante et de la roche tendre, ses deux versants se sont développés l'un en pente raide, l'autre en pente douce (fig. 3).

Telle est l'origine des vallées dissymétriques et des abrupts qui introduisent une note pittoresque dans la monotonie générale du relief.

Ainsi la plate-forme des schistes rouges de Pont-Réan nous permet d'étudier les traits généraux de l'histoire de la Bretagne. Les roches dures du genre des schistes cambriens sont en effet l'élément dominant du sous-sol breton. Ainsi s'explique que la péné-

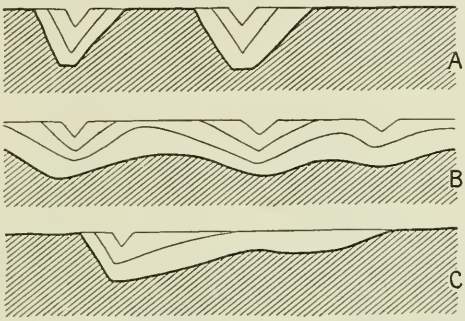


Fig. 3. — Ravinement d'une pénéplaine. Ravinement exprimé par les profils transversaux successifs emboîtés des vallées :

A, dans une région de couches très résistantes à l'érosion;
B, dans une région de couches peu résistantes;
C, au contact de bandes de roches de consistance inégale.

plaine soit en général assez bien conservée en Bretagne et que les vallées en gorge y soient très nombreuses.

III. — LA VILAINE ET LES PLATEAUX SILURIENS DE PONT-RÉAN A SAINT-MALO-DE-PHILY

Sans quitter cet observatoire intéressant, tournons les yeux vers le Sud. La plate-forme des schistes rouges se déroule, couverte de landes et de bouquets de pins, jusqu'à une nouvelle ligne de relief légèrement bombée et orientée exactement comme l'abrupt de Pont-Réan. Ce relief est formé par le grès armoricain, dont on aperçoit les couches blanchâtres pendant vers le Sud, dans les grandes carrières qui éventrent les flancs escarpés de la vallée.

Au delà de cette bande, où le relief atteint 100 m., on voit la vallée de la Vilaine s'élargir. Des prairies s'étalent sur les alluvions. Des champs descendent sur les versants aux pentes adoucies qui succèdent brusquement aux parois abruptes fleuries d'ajoncs et couronnées de pins. Le sous-sol est formé de schistes d'Angers, dont la consistance se rapproche de celle des schistes de Rennes. Des cours d'eau débouchent dans la rivière, marquant l'existence de vallées

longitudinales, sur lesquelles se greffe un réseau de vallons secondaires aux versants à pente très adoucie. La pénéplaine a disparu pour céder la place à un modelé d'érosion parvenu à la maturité. On pourrait se croire rentré dans la région de Rennes, si l'horizon n'apparaissait barré vers le Sud par une crête au profil rectiligne, où la vallée s'étrangle de nouveau entre des berges abruptes couronnées de bois de pins. Cette crête est formée par une deuxième bande de grès armoricain, où l'on constate le renversement de la pente des couches plongeant vers le Nord, puis vers le Sud, au milieu de ploiements secondaires assez curieux.

Que l'on continue à suivre la vallée de la Vilaine jusqu'à la station de Pléchâtel, près du bourg de Saint-Malo-de-Phily, en gravissant parfois les hauteurs pour jouir d'une vue d'ensemble, on retrouvera constamment les mêmes phénomènes. L'excursion mériterait d'être classique pour la merveilleuse clarté de la démonstration qu'elle permet de faire. La pente des couches peut être observée partout et les traits d'ensemble de la tectonique apparaissent nettement; on voit qu'ils règlent l'orientation des reliefs, mais rien de plus. Il ne saurait être question d'harmonie directe ou inverse entre le relief et la tectonique[1]. Si le synclinal de Laillé correspond à une dépression topographique, c'est qu'il est formé de schistes d'Angers. La seule règle, c'est que les bandes de roches résistantes donnent des reliefs accusés où la rivière s'encaisse entre des parois abruptes, invariablement couronnées de pins et de landes. D'un point élevé, on peut suivre et compter toutes ces crêtes, dont l'uniformité d'altitude suggère involontairement l'idée qu'elles représentent des témoins d'une pénéplaine (phot., pl. IX B).

L'allure du relief des bandes schisteuses n'est pas moins intéressante à observer. Le sol s'élève lentement de part et d'autre de la vallée de la Vilaine et finit par atteindre presque le niveau des bandes gréseuses, qui perdent ainsi leur individualité topographique. C'est donc bien l'érosion de la Vilaine et de ses affluents qui a détruit l'ancienne pénéplaine dans les bandes schisteuses. Il suffit de s'écarter de quelques kilomètres de la vallée principale pour trouver les bancs gréseux encore empâtés dans les schistes, d'où l'érosion, poussée plus loin au voisinage de la Vilaine, les a dégagés sous forme de crêtes arrondies. Les contrastes économiques s'atténuent comme les contrastes de relief. Au bord de la Vilaine, les bandes gréseuses sont invariablement couvertes de landes et de pins, la roche à nu crève un sol de cailloux anguleux et de sable recouvert d'une mince pellicule de terre noire. Plus loin, les défrichements ont gagné; les champs remontent de la dépression schisteuse de moins en moins accentuée

1. Cᵗ O. Barré, *Origines tectoniques du golfe de Saint-Malo* (*Annales de Géographie*, XIV, 1905, p. 23-35; cartes pl. II, III).

vers le relief gréseux de plus en plus adouci. Sur l'ancienne pénéplaine, les produits de décomposition de roches voisines étaient mélangés par le ruissellement. Les crêtes gréseuses, mises en saillie par l'érosion récente au bord de la vallée principale, ont été dépouillées de ce sol, qui s'est en partie conservé là où elles n'ont pas été dégagées des schistes. Mais si la stérilité des bandes gréseuses s'atténue, c'est aux dépens de la fertilité des schistes. De grasses prairies s'étalent sur les alluvions au voisinage de la Vilaine et remontent le long des pentes inférieures; sur les limons accumulés dans les dépressions, les champs de céréales prospèrent; plus haut le sol

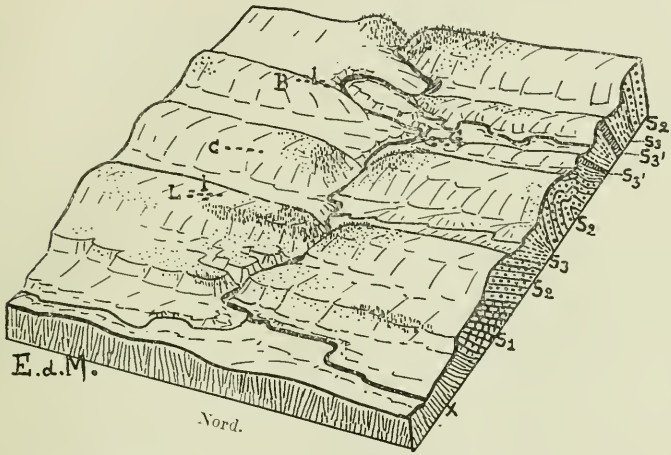


Fig. 4. — Diagramme des plateaux siluriens traversés par la Vilaine.

L, Laillé; C, La Corbinais; B, Bourg-des-Comptes; G, Agglomération de la Station Guichen-Bourg-des-Comptes. — X. Schistes précambriens; S_1, Schistes rouges; S_2, Grès armoricain; S_3, Schistes d'Angers; S_3', Grès du Châtellier. — Les Bois de pins et les Landes sont représentés par un figuré conventionnel (traits verticaux et pointillés).

devient moins bon, la roche schisteuse fait parfois saillie, des bouts de lande rebelles au défrichement subsistent encore.

Ainsi le principe de toute différenciation géographique est l'érosion récente de la Vilaine et de ses affluents. Au point de vue du relief, cette différenciation est une adaptation de plus en plus étroite aux lignes directrices de la tectonique ancienne. Dans le synclinal complexe de Bourg-des-Comptes, les deux bandes de grès du Châtellier déterminent une double saillie intermédiaire dans la dépression schisteuse (fig. 4) et accentuent les méandres de la Vilaine. La bande de grès gothlandien conservée au fond du synclinal qui vient mourir en pointe en face de la station de Guichen, se traduit par une crête, à l'extrémité de laquelle est perché le village de Bourg-des-Comptes. Le trouble qui se manifeste entre Saint-Senoux et Pléchâtel dans l'ordon-

nance régulière des crêtes et des dépressions orientées Est-Ouest, reflète les dislocations plus compliquées qui ont laminé les schistes d'Angers, pincés en coin entre les deux bandes gréseuses de Saint-Senoux. L'économie rurale en ressent le contre-coup : les schistes, broyés en aiguilles allongées par les efforts orogéniques anciens, donnent un sol ingrat, sur lequel se maintient une lande d'aspect spécial. Les petites grappes blanches de l'*Asterocarpus Clusii*, avec les fleurs si délicates de l'*Helianthemum umbellatum*, forment un tapis végétal différent des ajoncs et des bruyères qui dominent généralement sur les grès et le granite. L'extension de ces deux plantes révèle exactement les limites de l'affleurement des schistes.

En général, les dislocations paraissent avoir été plus compliquées sur le flanc Sud que sur le flanc Nord du synclinal complexe où se sont conservés les dépôts gréso-schisteux du Silurien. Près de la gare de Pléchâtel-Lohéac, des bancs de poudingues attribués au Précambrien, dressés verticalement, ont été tranchés par la Vilaine en formant un curieux escarpement, qui semble comme une amorce de montagne (phot., pl. x B). Au delà la vallée s'élargit brusquement, les pentes s'adoucissent ; le modelé en tout semblable à celui de la région de Rennes, l'extension des prairies, des champs, et la multiplication des fermes isolées, révèlent la fin du massif gréso-schisteux silurien ; les schistes précambriens ont repris possession du sol.

Tous les traits essentiels de la structure de la Bretagne se révèlent dans cette course de 30 km., qu'il est facile de faire en une journée en partant de Rennes. Nous avons bien réellement affaire à une région appalachienne, encore peu différenciée. On saisit nettement le rajeunissement de la topographie, la mise en saillie des bancs résistants suivant l'alignement dû aux anciens plissements et l'encaissement des vallées dans leur traversée, le développement d'une nouvelle topographie arrivée à la maturité dans les bandes schisteuses, enfin les multiples conséquences de cette évolution sur l'utilisation du sol par l'homme.

Les conditions sont-elles partout les mêmes dans l'Armorique intérieure? Évidemment non. Les différences s'expliquent par la composition du sous-sol de la pénéplaine, le degré d'achèvement plus ou moins parfait où elle était parvenue avant le gauchissement tertiaire, et l'intensité plus ou moins grande de la déformation qu'elle a subie.

IV. — LE PLATEAU BRETON SEPTENTRIONAL

Ce que Le Puillon de Boblaye et Barrois ont appelé le plateau septentrional de la Bretagne est la région où la pénéplaine a été le mieux conservée et où l'encaissement des vallées est le plus marqué, grâce à l'extrême dureté des roches qui forment le sous-sol. La voie ferrée

Rennes-Brest se maintient constamment à la surface de ce plateau, doublant la route nationale. Il suffit de suivre l'une ou l'autre de ces grandes voies de communication pour reconnaître aisément les caractères de la région.

Ils se révèlent dès qu'on approche de Lamballe. La topographie confuse et monotone qui caractérise les abords de Rennes s'éclaircit et se précise. L'horizon, partout limité à la haie du champ voisin, s'élargit et découvre de larges perspectives. La vue s'étend au loin sur un plateau dont il est impossible de ne pas remarquer l'horizontalité frappante. Pourtant il n'est pas une carrière aperçue, ne fût-ce qu'en passant le long de la voie ferrée, qui ne montre des strates bouleversées et relevées jusqu'à la verticale. Ces caractères se retrouvent tout le long de la route jusqu'à Brest. L'uniformité du plateau rend plus frappante encore l'apparition brusque et inattendue de vallées profondes, aux flancs abrupts couverts de landes. Parfois la mer s'insinue dans ces gorges et leur prête un charme particulier. Ce sont les « rivières » bretonnes, au fond desquelles se nichent de vieux ports : Tréguier, Lannion, Morlaix.

L'apparition de la mer est un événement récent, dû à un épisode de l'histoire du sol sur lequel nous reviendrons en parlant des côtes. Il n'a rien changé au caractère de ces vallées, qui sont du même type que celle de la Vilaine dans la traversée des bandes siluriennes. Le façonnement des versants et le creusement des vallées secondaires ont été arrêtés par la dureté extrême et l'uniformité du sous-sol. A vrai dire, les strates nivelées par la pénéplaine sont extrêmement variées : des séries métamorphiques d'une richesse inouïe ont été étudiées par Ch. Barrois dans le Penthièvre; mais il s'agit toujours de roches cristallines très siliceuses. La variation irrégulière et incessante des faciès ne laisse pas place à des bandes de moindre résistance assez largement développées pour solliciter une excavation plus rapide.

En quelques points cependant, on commence à voir s'individualiser des crêtes et des dépressions correspondant à des bancs de consistance inégale. Ainsi, près de Lamballe, s'esquisse une zone de dépressions verdoyantes bien arrosées, correspondant à une bande de schistes précambriens à peu près épargnés par le métamorphisme, tandis que la pénéplaine respectée dans les bandes d'amphibolites et de schistes cornés s'étale en larges croupes, souvent encore parsemées de landes, et que les noyaux granulitiques forment des crêtes arides signalées par les alignements de moulins à vent (feuille 59, *Saint-Brieuc*, de la Carte géologique). Dans le Trégorrois, au milieu d'une structure d'une complication incroyable, où le géologue discerne les traces d'appareils éruptifs précambriens, l'érosion a choisi sûrement les bandes où son travail pouvait être plus activement poussé, et a réussi à esquisser dans les schistes de Saint-Lô des dépressions assez accusées

pour que les plateaux de grès et de schistes cristallins s'enlèvent en saillies. Dans les deux cas, l'orientation des accidents du relief ainsi dégagés reflète celle des dislocations tectoniques anciennes. Près de Lamballe, on saisit la déviation vers l'orientation NE; dans le Trégorrois, on retrouve l'orientation E-W qui prédominait au S de Rennes.

Aux abords de Saint-Brieuc, on peut saisir une autre cause de variété. Le plateau s'abaisse progressivement vers le fond de la baie, tout en conservant les mêmes caractères. Des vallées en gorge l'entaillent encore près d'Yffiniac, où l'on voit nettement le sol se relever lentement vers le Sud et le Sud-Est, en formant une sorte d'immense amphithéâtre dominé au loin par les hauteurs du Menez. Il semble bien que l'on ait affaire à une structure de déformation. Le soulèvement paraît avoir été moins prononcé le long d'un axe correspondant à la baie de Saint-Brieuc, et il est probable que c'est à cette circonstance qu'il faut attribuer cette profonde échancrure de la côte[1].

Si l'on fait abstraction de cette dépression et si l'on étudie l'altitude moyenne du plateau, on constate qu'en général il monte constamment de l'Est vers l'Ouest, et du Nord vers le Sud. Le gauchissement de la pénéplaine n'est donc pas une hypothèse. On en trouve la trace très nette dans ce plateau breton septentrional, grâce à la conservation de la surface ancienne, formée de roches uniformément résistantes.

La limite de ce plateau vers le Sud a été parfaitement marquée par Mr Barrois[2]. Elle est formée par une suite à peu près ininterrompue de hauteurs, appelées par les géographes : Collines de Bretagne, et connues dans le pays sous divers noms locaux : Menez Belair, Menez Bré, Monts d'Arrée, etc. Depuis Lamballe jusqu'à Landerneau, le profil lourd de ces croupes massives et arrondies accompagne le voyageur. Entre Guingamp et Morlaix, la voie ferrée s'en approche assez pour qu'on ait un instant l'illusion d'effleurer un coin du Massif Central ou du Morvan. Au delà de Morlaix, la crête dentelée des Monts d'Arrée s'enlève vigoureusement en saillie au-dessus d'un plateau merveilleusement uni. La vue de la station de Pleyber-Christ est particulièrement frappante (fig. 5).

Quelle est la signification de ces reliefs et leur rapport avec la pénéplaine? On ne peut songer évidemment à les attribuer aux dislocations tectoniques anciennes. Ils correspondent d'ailleurs, en général, à une zone synclinale. Les roches qui les constituent, granites, grès siluriens et dévoniens, ne sont pas sensiblement plus résistantes à l'érosion que les schistes cristallins du plateau septentrional. On constate

1. Il n'est pas sans intérêt de remarquer que cet axe de moindre soulèvement coïncide avec une déviation des anciens plis marqués par les affleurements des bandes granitiques et granulitiques. On a pu en conclure que la formation de la baie de Saint-Brieuc était préparée dès la fin de l'ère primaire. (Ch. Barrois, *Notice* de la feuille 59, *Saint-Brieuc*, de la Carte géologique.)

2. Ch. Barrois, art. cité, p. 29 et suiv.

même en certains points la présence de schistes précambriens sur les points culminants.

Il importe cependant d'expliquer la présence de cette série de hauteurs, qui forment comme une arête rocheuse à travers toute la Bretagne. Malgré leur faible élévation (250 m. en moyenne), ces croupes arides ont joué longtemps le rôle d'une barrière. C'est sur leurs versants rocailleux que s'arrêtait la grande forêt, coupée de marécages et de landes, qui semble avoir jadis occupé toute la Bretagne intérieure. Maintenant encore, elles séparent les cantons riches et surpeuplés de la côte Nord des bassins et plateaux intérieurs, où la lande a su résister aux efforts d'une population clairsemée. Il serait aisé de multiplier les observations physiques, économiques et historiques, montrant que cette rangée de collines est le trait géographique le plus saillant de l'Armorique intérieure.

Fig. 5. — Vue du plateau septentrional dominé par la crête des Monts d'Arrée. Croquis pris de la station de Pleyber-Christ. Le roc Trévézel est nettement dégagé.

Pour en mieux saisir l'origine, il convient d'étudier de près une région caractéristique. Nous verrons ainsi que les collines de Bretagne doivent être considérées comme une chaîne de hauteurs restées en saillie à la surface de l'ancienne pénéplaine, où elles formaient déjà la ligne de partage des eaux entre les rivières s'écoulant vers le Nord et vers le Sud. Telle est l'impression que laisse l'analyse du relief des Monts d'Arrée et du massif du Huelgoat. On y saisit les traces de plusieurs cycles d'érosion et le rajeunissement des traits de la tectonique ancienne qui a déterminé la mise en place des affleurements de roches résistantes.

V. — LES MONTS D'ARRÉE ET LE MASSIF GRANITIQUE DU HUELGOAT[1]

Les caractères de la pénéplaine qui forme le plateau breton septentrional sont rarement aussi bien marqués qu'aux environs de Morlaix, où la plate-forme la plus horizontale nivelle les couches géologiques les plus variées et les plus bouleversées. Les vallées creusées par le dernier cycle d'érosion sont des gorges aux parois abruptes; mais il suffit de les remonter pendant quelques kilomètres pour les voir s'éva-

1. Voir les feuilles de la carte à 1 : 80 0000, n° 58 (*Morlaix*) et n° 73 (*Châteaulin*), et la feuille 21 (*Brest*) de la carte à 1 : 200 000 du Service géographique de l'Armée. La feuille 58 (*Morlaix*) de la Carte géologique à 1 : 80 000 a été distribuée pendant l'impression de cet article (avril 1906).

nouir et se perdre dans les ondulations insensibles du plateau, qui s'élève rapidement vers le Sud.

Le gauchissement de la pénéplaine l'a portée à 200 m. et plus au Cloître et à Pleyber-Christ; mais il n'explique pas la brusque saillie des crêtes déchiquetées du Cragou, qui surprend le voyageur emporté par le souffle haletant du chemin de fer du Huelgoat, pas plus que la rude montée de près de 200 m. qui conduit la route de Morlaix au haut de l'abrupt imposant du roc Trévézel. Il ne s'agit plus ici de crêtes comparables à celles que nous avons observées au S de Rennes. Du haut du roc du Cragou, on contemple un panorama de hauteurs mamelonnées dépassant 300 m. Le roc Trévézel, plus élevé et plus sauvage encore, domine d'un côté le plateau de Morlaix, table uniforme où le damier des champs est ponctué de fermes et de clochers; tandis que de l'autre côté se déroulent en amphithéâtre des croupes entourant un dédale de mamelons aux formes lourdes et de cuvettes marécageuses, solitudes désolées où disparaît toute trace d'habitations isolées. Il faut descendre de ces hauteurs et franchir plus de 10 km. vers le Sud, pour voir progressivement, en approchant du Huelgoat, les vallées se creuser, le drainage s'organiser, les cultures s'étendre et les habitations se multiplier.

Sur la carte topographique, l'individualité de cette région apparaît nettement. L'étude géologique en a été faite par Mr Barrois[1]. Un noyau granitique, dont l'affleurement dessine une ellipse, et qui a exercé sur les roches encaissantes des actions métamorphiques variées, correspond aux hauteurs mamelonnées, tandis que les crêtes qui l'entourent en croissant ouvert vers le SE sont formées par les strates relevées verticalement du grès armoricain et des dalles ardoisières de Plougastel (Dévonien) (fig. 6). Au SE, le noyau granitique, dégagé de sa gaine résistante, est en contact avec les schistes argileux du Carbonifère et les couches argilo-calcaires du Dévonien. Cette répartition des affleurements est due aux dislocations primaires et à l'arasement des plis par une érosion prolongée.

Le nivellement n'avait pas cependant fait disparaître tout relief, la région ayant été de bonne heure un centre de divergence des eaux[2]. Le massif du Huelgoat et des Monts d'Arrée formait ainsi un léger bombement à la surface de la pénéplaine. Ce bombement fut encore

1. Ch. Barrois, *Sur le massif granitique du Huelgoat* (*Bull. Soc. géol. de France*, IIIe sér., XIV, 1886, p. 865-888).

2. Il est très difficile de remonter aussi loin dans le passé, et l'on ne peut guère présenter que comme une hypothèse toute explication de la présence d'un témoin d'érosion à la surface d'une pénéplaine ancienne. Dans le cas présent, il est permis de penser que la couverture de grès et de dalles primaires, formant une carapace résistante, a contrarié assez au début l'œuvre de l'érosion pour que, même après son ablation, qui a dû être assez rapide, la région se soit trouvée notablement en retard sur les régions voisines, et ait ainsi joué le rôle d'un centre de divergence des eaux.

accentué par le gauchissement tertiaire, dont l'intensité plus grande est sensible dans la rapide montée du plateau au S de Morlaix. L'œuvre du nouveau cycle d'érosion n'a pu encore être poussée bien loin dans le massif résistant et surélevé. La ceinture rigide de grès armoricain et de dalles dévoniennes, qui encastre le noyau granitique au N et à l'W, l'a défendu comme une carapace contre l'œuvre des faibles cours d'eau du versant Nord. Le modelé ancien a été à peu près conservé, bien que ce dédale de bombements insensibles et de vallonnements indécis ne convienne plus à l'altitude actuelle et n'offre pas d'écoulement suffisant aux précipitations abondantes. Les arènes granitiques, accumulées dans les dépressions, forment des éponges imbibées d'eau où la tourbe couvre de vastes surfaces (marais de Saint-Michel, marais du Cragou, etc.). La lande et le marais se disputent le sol. Quelques villages perdus dans ces solitudes témoignent d'essais de colonisation, poussés depuis quelque temps avec une activité louable. La commune de La Feuillée peut être fière à bon droit des champs gagnés sur la lande et des prairies disputées au ma-

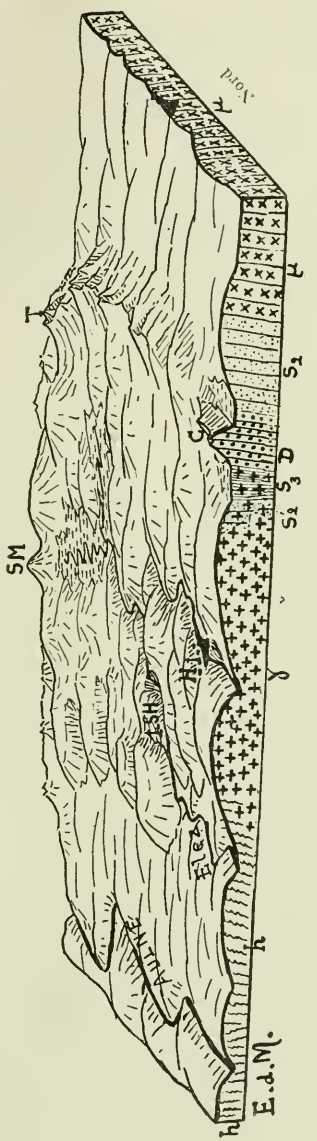


FIG. 6. — Diagramme du massif du Huelgoat et des Monts d'Arrée. — γ, Granite; ρ, Schistes cristallins, S_2, Grès armoricain; S_3, Schistes d'Angers; D, Dalles de Plougastel; h, Schistes de Châteaulin. — C, Roc du Cragou (268 m.); T, Roc Trévézel (344 m.); SM, Butte Saint-Michel (391 m.); SH, Saint-Herbot; H, Le Huelgoat.

On voit nettement le rôle joué par la ceinture siluro-dévonienne, formée surtout par les dalles de Plougastel, qui donnent des sommets de forme plus tourmentée du Cragou au Trévézel, et se scindant à partir du Trévézel en deux branches dont la plus intérieure et la mieux marquée dans ce schéma est constituée par le grès armoricain. La partie Nord-Ouest du massif du Huelgoat, avec son relief indécis, son hydrographie confuse, ses fonds tourbeux (Marais de Saint-Michel), forme un contraste frappant avec la partie Sud-Est, de relief singulièrement plus travaillé et d'hydrographie plus riche. On remarque les efforts vigoureux de l'érosion partant du bassin de Châteaulin contre la ceinture méridionale de grès armoricain (entre Saint-Herbot et Saint-Michel), efforts qui, cependant, n'ont pas réussi à percer jusqu'au granite.

rais[1]. Mais le caractère ingrat du sol et l'âpreté du climat se manifestent dans l'absence complète d'habitations isolées, fait rare en Bretagne. On peut errer pendant des heures aux environs du pic de Saint-Michel de Brasparts, au milieu de brouillards pénétrants qui passent comme des nuées de montagne, sans voir trace de la présence de l'homme.

L'aspect du pays change graduellement lorsqu'on se dirige vers le SE, en suivant la pente générale du sol. Les eaux perdues dans les bas-fonds marécageux se rassemblent en ruisseaux, des vallées se creusent de plus en plus accentuées, encaissées dans le plateau uniformément mamelonné. Des blocs granitiques, dégagés de l'arène par le ruissellement, apparaissent sur les pentes et encombrent le fond des vallons, formant des chaos où se perdent parfois les eaux. En même temps que le drainage s'organise et que le relief se différencie, les cultures gagnent du terrain, les hameaux et les fermes se multiplient.

On comprend la raison de ce changement lorsqu'on débouche, au delà du Huelgoat, dans une zone de reliefs adoucis, où les vallées s'élargissent et les pentes se régularisent, ou lorsque, du haut du signal de Bellevue, sur la route de Saint-Herbot, on voit se dérouler vers le Sud le panorama du bassin de Châteaulin, vaste dépression schisteuse qui rappelle la région de Rennes. L'absence de la ceinture de grès armoricain et de dalles de Plougastel du côté du SE a livré le massif granitique à l'érosion des rivières du versant atlantique, beaucoup plus développées que celles du versant de la Manche. Dans la zone des schistes carbonifères de Châteaulin, l'érosion a déjà rabaissé la surface topographique au-dessous du niveau de la pénéplaine et rétabli le profil d'équilibre des principaux cours d'eau. L'attaque du massif granitique a donc commencé vigoureusement en partant du S. L'Elez, le Fao, le Squiriou, tous affluents de l'Aulne, sont des rivières jeunes qui descendent par bonds de seuils en seuils. La rupture de pente la plus forte se trouve à la sortie du massif granitique. C'est là qu'on observe les rivières de rochers qui forment un des attraits pittoresques des environs du Huelgoat, et dont la plus connue est la cascade de Saint-Herbot (phot., pl. XII).

L'avantage de ces rivières vigoureuses sur les faibles cours d'eau du versant de la Manche est tel que le Squiriou, creusant son lit sur la bordure du massif granitique dans les schistes métamorphiques, a pu pousser sa tête de source au delà de la ceinture des dalles dévoniennes et venir capter, au Nord des rochers du Cragou, l'un des ruisseaux qui forment la Rivière de Morlaix, le Relec. C'est par une véritable cluse percée à travers la crête du Cragou que s'échappent vers le Sud

1. Cam. Vallaux, *L'Évolution de la vie rurale en Basse Bretagne* (*Annales de ographie*, XIV, 1905, p. 49 et suiv.).

é
G

les eaux du marais tourbeux qui semblerait devoir s'écouler naturellement vers le Nord.

L'œuvre des affluents de l'Aulne a consisté surtout à rajeunir la topographie du plateau granitique dans sa partie méridionale, à en assurer le drainage, à l'assainir en quelque sorte, permettant ainsi aux établissements humains de s'y multiplier. Chaque entaille faite au bloc granitique est un couloir par où l'homme s'insinue. Le vieux manoir de Rusquec, dont les ruines abritent une ferme, l'exquise chapelle de Saint-Herbot, perdue au milieu des bois avec les trois ou quatre masures qui l'entourent, témoignent de l'ancienneté de ces essais de colonisation. En suivant la vieille route de Saint-Herbot au pic Saint-Michel, c'est un spectacle frappant que de voir chaque ravin débouchant dans le bassin de Châteaulin marqué par une ferme, sentinelle avancée au bord de la lande qui s'étend au loin vers le Nord. Nous saisissons ici un des traits les plus importants de la physionomie géographique de la Bretagne intérieure : aux parties les plus élevées et les mieux conservées de la pénéplaine ancienne correspondent partout les régions les moins peuplées et les plus pauvres ; le travail de l'érosion fraye la route à la colonisation.

Au point de vue de la géographie botanique, il est intéressant de constater que la forêt entoure le massif granitique, couvrant les pentes déjà attaquées par l'érosion, c'est-à-dire justement la région la plus peuplée. Ce fait semble peu favorable à l'hypothèse d'après laquelle toute la Bretagne intérieure aurait été jadis une immense forêt, la lande résultant de défrichements intempestifs. Il est d'ailleurs peu vraisemblable que la végétation arborescente ait jamais pu s'établir dans les bas-fonds tourbeux où les Sphagnes serrés forment un tapis élastique, où les aigrettes blanches des Ériophores se mêlent aux fleurs rouges des *Lychnis*, où le botaniste recueille des plantes rares comme les *Drosera* carnassières. De maigres buissons pouvaient seuls couvrir les croupes pierreuses du grès armoricain et les bombements granitiques. La violence du vent rend difficile la croissance des arbres, qu'on voit uniformément couchés par le Norouet. L'acidité extrême du sol, particulièrement sur le grès armoricain, se révèle par une épaisseur de plusieurs décimètres de terre noire. Elle est une conséquence naturelle de l'humidité extrême du climat et de l'absence de drainage. Une succession de tourbières, de bouquets de chênes rabougris entrecoupés de landes, tel devait être le paysage végétal naturel sur ces hauteurs battues par les vents, trempées de brouillards et de pluies, et souvent couvertes de neige en hiver. La forêt, en s'établissant sur la bordure du massif granitique en butte aux premiers assauts de l'érosion, signalait à l'homme la région qu'il pouvait coloniser, celle où le sol suffisamment drainé a perdu l'acidité aussi nuisible aux cultures qu'à la végétation arborescente.

VI. — LE BASSIN DE CHATEAULIN ET LES MONTAGNES NOIRES

L'étude de la région du Huelgoat éclaire quelques points importants de l'histoire de l'Armorique. Les collines de Bretagne correspondent aux parties restées en saillie à la surface de la pénéplaine; parfois aussi aux régions que le gauchissement tertiaire a le plus soulevées : la rapide montée du plateau au S de Morlaix ne peut s'expliquer sans admettre l'existence d'un axe de soulèvement maximum dans la Basse Bretagne. L'exactitude de cette conception se vérifie en traversant de part en part la presqu'île.

Au Sud des hauteurs du Huelgoat s'étale la dépression de Châteaulin, sorte de bassin intérieur encadré entre les Monts d'Arrée et les Montagnes Noires. Du haut du Signal de Bellevue, sur la route du Huelgoat à Saint-Herbot, on aperçoit un pays doucement ondulé, sillonné de vallons verdoyants, bariolé de prairies et de champs, coupé en tous sens de haies plantées d'arbres qui donnent l'illusion d'un forêt. Les habitations isolées s'y multiplient, comme dans la région de Rennes. Le sous-sol est formé par des schistes carbonifères dont la consistance est à peu près la même que celle des schistes précambriens. La dépression actuelle n'a rien à voir avec le caractère synclinal de la zone en question. Elle est due, comme dans le bassin de Rennes, qui correspond à une région anticlinale, au travail du dernier cycle d'érosion, qui a pu, grâce à la faible consistance des schistes, multiplier les thalwegs à profil régulier et faire disparaître la pénéplaine en adoucissant uniformément les versants de chaque vallée. C'est ainsi que le rebord du massif du Huelgoat, d'un côté, et les Montagnes Noires, de l'autre, se sont trouvés dégagés et mis en saillie.

Ce qui ne permet pas de mettre en doute cette conception, c'est que le contraste entre la zone schisteuse et les massifs résistants qui l'encadrent s'atténue vers l'Est. Il a presque disparu dans la région des sources du Blavet et de l'Aulne. La pénéplaine est, ici encore, à peu près respectée, même dans les schistes, que protège une étroite ceinture granitique et gréseuse et que viennent renforcer des faisceaux dévoniens plus ou moins métamorphiques[1].

1. Carte géologique à 1 : 80 000, n° 59 (*Saint-Brieuc*) et n° 74 (*Pontivy*). — Ce n'est qu'en admettant l'existence d'une pénéplaine, nivelant les schistes au même niveau que les Montagnes Noires et effacée par l'érosion dans la zone schisteuse, qu'on peut comprendre l'histoire du réseau hydrographique. Les deux grandes rivières qui drainent le bassin de Châteaulin, l'Aulne et le Blavet, percent en des gorges sauvages, encaissées de près de 100 m., des reliefs gréseux très accentués. Ces reliefs n'étaient pas plus élevés que les schistes avant le cycle d'érosion qui a amené l'excavation du bassin de Châteaulin et la mise en saillie des roches résistantes. L'étude détaillée des rapports de ces deux rivières serait des plus intéressantes. Pendant le long cycle d'érosion qui a amené la formation de la pénéplaine, l'emplacement du bassin actuel de Châteaulin a subi l'évolution des vallées synclinales et a dû être le théâtre d'une lutte active entre les cours d'eau. L'avantage

On remarquera que cette région, où la pénéplaine s'est conservée, est un des coins les plus sauvages de la Bretagne intérieure. La lande y couvre encore de vastes espaces. La population y est clairsemée, pauvre et farouche. L'accès en est difficile. Aucune voie ferrée n'y pénètre encore. C'est un des points d'appui de la limite du breton ; on y trouve encore des paysans ignorant le français. Le contraste est frappant avec la région de Carhaix, où l'œuvre de l'érosion plus avancée a ouvert la porte au peuplement humain. Là, l'agriculture a pris de bonne heure possession du sol, et la circulation commerciale s'est organisée comme le drainage du sol. Le gros bourg de Carhaix, marché agricole important, a bien l'allure d'une vieille cité, héritière de l'antique Vorgium, la principale étape de la grande voie romaine traversant l'Armorique.

Les Montagnes Noires sont loin d'être une barrière aussi accentuée que les Monts d'Arrée. Les profils qui les représentent comme une chaîne en saillie vigoureuse ne correspondent pas à la réalité (fig. 7). Lorsqu'on les aborde en partant de Carhaix, ce n'est que par l'encaissement des vallées que se manifeste l'approche de la bande de roches résistantes. Le chemin de fer s'élève sans difficulté sur les hauteurs et se faufile entre les croupes lourdes, orientées E-W, en utilisant les dépressions peu accentuées que l'érosion a esquissées dans les bandes schisteuses.

Nous avons ici une structure appalachienne à l'état d'ébauche. Les Montagnes Noires ne formaient pas, comme les Monts d'Arrée, une saillie à la surface de l'ancienne pénéplaine, sauf peut-être en quelques points isolés. Les croupes de grès armoricain et les crêtes de dalles dévoniennes représentent les témoins du plateau, attaqué le long des bandes de schistes d'Angers.

On s'explique ainsi que les Montagnes Noires n'aient jamais formé une limite comme les Monts d'Arrée, qui séparaient la Cornouaille du Léon, et aient été franchies aisément par les routes. C'est surtout au point de vue économique qu'elles formaient et forment encore une région à part. La forêt entrecoupée de landes couvre les hauteurs ; mais l'érosion a déjà assuré un drainage suffisant aux dépressions longitudinales pour que les habitations humaines s'y glissent avec les prairies conquises sur les fonds marécageux.

Le relief des Montagnes Noires est plus marqué vers le Sud que

est resté à l'Aulne, c'est-à-dire à la vallée longitudinale. Ce fait assez curieux s'explique par une extension beaucoup plus grande des terres vers l'Ouest. Le gauchissement de la pénéplaine n'a rien fait perdre à l'Aulne de ses avantages. L'axe transversal de soulèvement maximum passe en effet dans la région des sources du Blavet. Le mouvement positif qui a transformé en rias les cours inférieurs des rivières a été encore favorable à l'Aulne, dont le niveau de base est maintenant dans la zone schisteuse elle-même, la mer ayant envahi ses méandres encaissés dans le grès armoricain, tandis que le Blavet doit percer toute une série de bandes gréseuses et granitiques pour parvenir à l'Océan.

vers le Nord. Le bourg de Gourin se niche au fond d'une dépression humide et fraîche, qui fait paraître plus imposante la muraille sombre de la forêt de Conveau. L'apparition des schistes précambriens qui forment le sous-sol explique le changement de la topographie, dont les molles ondulations rappellent la région de Rennes. Mais si l'on poursuit vers le Sud, on ne tarde pas à s'apercevoir qu'il s'agit simplement d'une dépression excavée par l'érosion au contact de roches de consistance inégale.

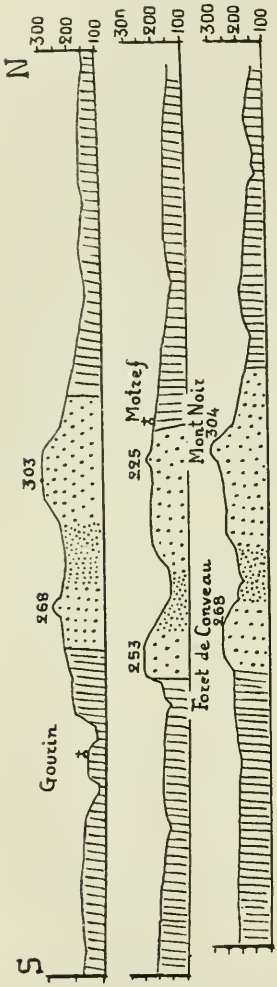


Fig. 7. — Trois profils à travers les Montagnes Noires, pour montrer leurs relations avec le bassin de Châteaulin (au N) et le plateau de Scaër (au S). Échelle des longueurs : 1 : 100 000. Hauteurs exagérées 4 fois.

Le massif des Montagnes Noires est marqué en pointillé ; le pointillé lâche correspond aux bandes résistantes (dalles de Plougastel (Dévonien), grès armoricain et schistes rouges), qui forment les reliefs ; le pointillé serré aux schistes siluriens (schistes d'Angers et de Camaret), qui ont permis la formation de la dépression médiane.

La voix ferrée de Carhaix à Rosporden s'élève par des rampes assez fortes sur les flancs de vallées encaissées et débouche enfin sur un plateau élevé d'une horizontalité frappante. On se croirait revenu sur la plate-forme cristalline qui caractérise la Bretagne septentrionale. Cependant le sous-sol est encore formé par les schistes de Rennes. Il n'est plus permis de douter que les zones schisteuses aient été jadis nivelées au même niveau que les bandes résistantes. Mais, d'un autre côté, la merveilleuse conservation de la pénéplaine dans cette région de roches tendres ne laisse pas que d'être difficile à expliquer. Les nombreux filons de quartz qui lardent les schistes peuvent bien avoir contribué à leur assurer une certaine solidité. Mais ce qui paraît avoir retardé surtout le ravinement de la pénéplaine, c'est la couverture de cailloutis argileux dont on trouve encore les traces autour de Guiscriff et de Scaër. L'érosion ne pouvait d'ailleurs attaquer la zone schisteuse avant d'avoir régularisé le profil des rivières qui doivent traverser, pour y pousser leurs têtes de sources, plusieurs bandes granitiques. L'Ellé, l'Isole, l'Aven ne sont pas de taille à accomplir une œuvre de déblaiement pareille à celle de l'Aulne (fig. 8).

On remarquera une fois de plus que ce plateau schisteux de Scaër, trace de la pénéplaine conservée à une altitude de 200 m. par suite de circonstances particulières, est un des coins les plus déshérités de la Bretagne. Des landes plus ou moins marécageuses, alternant avec des bois de pins, s'étalent sur ces hauteurs uniformes. Les villages de Scaër, Guiscriff, Roudouallec et Coray délimitent un quadrilatère où les fermes manquent presque complètement. Qu'on s'avance vers le Sud et l'Est, on verra les vallées à peine dessinées s'approfondir ; tout aussitôt les champs et les prairies remplacent les landes-marécages, les habitations isolées reparaissent, la densité de la population se relève. C'est le même contraste que nous avons observé entre le Nord et le Sud du massif du Huelgoat.

VII. — LA ZONE LITTORALE MÉRIDIONALE

En poursuivant notre coupe transversale de l'Armorique jusqu'à la côte méridionale, nous verrions la pénéplaine s'abaisser régulièrement jusqu'à la mer. Les bandes de schistes anciens plus ou moins métamorphiques ont été plus ou moins excavées par l'érosion, qui dégageait les plateaux de roches résistantes. Mais le littoral, où dominent les roches granitoïdes, offre peu de contrastes. Sa topographie est celle du plateau Nord déprimé au niveau de la mer. De Penmarch à Pont-Aven et Quimperlé, la côte rocheuse est relativement basse. Il est d'autant plus étonnant de la voir échancrée profondément par des rivières en tout semblables à celles du plateau Nord, sauf les falaises abruptes. On ne peut concevoir comment de pareilles vallées auraient pu être creusées dans les conditions actuelles. Elles témoignent d'une érosion s'exerçant sur un plateau plus élevé au-dessus du niveau de base. Le gauchissement qui a ranimé l'érosion dans la pénéplaine armoricaine ne serait donc pas le dernier épi-

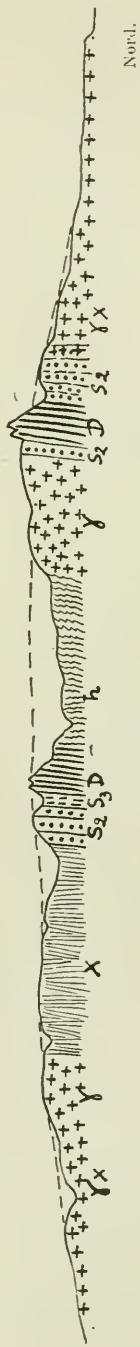


FIG. 8. — Coupe schématique à travers la Basse Bretagne.

Le trait brisé indique la trace du plan de la pénéplaine, mettant en évidence son gauchissement, l'existence de la saillie des Monts d'Arrée à sa surface, son ravinement dans la zone schisteuse de Châteaulin, sa conservation anormale dans le plateau schisteux de Scaër. — γ, Granite ; γx, Roches cristallophyliennes ; x, Schistes précambriens ; S_2, Grès armoricain ; S_3, Schistes d'Angers ; D, Dalles de Plougastel ; h, Schistes de Châteaulin.

sode de l'histoire du sol. Il faudrait admettre un récent affaissement ou, si l'on veut, un relèvement du niveau de base.

Cette hypothèse, sans laquelle il est impossible de comprendre la nature des côtes, n'est pas moins utile à l'explication du relief intérieur. Le développement de la structure appalachienne de la Bretagne, si peu avancé qu'il soit, paraît cependant en bien des points quelque peu en désaccord avec les conditions actuelles de l'érosion. Un des points les plus énigmatiques est la région des environs de Redon. Des crêtes de grès s'élèvent en saillies vigoureuses au-dessus de dépressions schisteuses, si rapprochées du niveau de la mer que, dans l'hiver, les eaux de la Vilaine s'étalent sur de vastes étendues, remontant les vallées affluentes pendant plusieurs kilomètres. Le relèvement du niveau de base explique seul ces particularités.

Bien d'autres faits trouvent une interprétation, si l'on envisage les conséquences d'un mouvement positif sur le ravinement d'une pénéplaine. Dans les bassins fluviaux assez développés, l'érosion est arrêtée sans doute dans le cours inférieur envahi par les eaux marines, mais elle ne tarde pas à se réveiller dans la section moyenne et supérieure, les rivières encore vigoureuses cherchant à abaisser leur profil longitudinal trop tendu. Il peut en résulter un approfondissement rapide du thalweg principal. C'est ainsi que s'explique l'encaissement des méandres de l'Aulne dans les schistes carbonifères parvenus à un modelé de maturité (environs de Carhaix; voir la feuille 73, *Châteaulin*). Les rivières peu développées ont un sort différent : le premier résultat du relèvement du niveau de base est de contrarier la régularisation du profil à peine ébauchée, et de paralyser pour un temps plus ou moins long, suivant la résistance des roches, l'érosion de ces rivières appauvries[1]. C'est ce qui est arrivé à la plupart des cours d'eau tributaires de la Manche. Quelques-uns ont été par suite en butte à des captures, au profit de bassins fluviaux importants (capture du Relec par le Squiriou, peut-être de la Rance par l'Ille). C'est encore ce qui est arrivé à certaines rivières peu développées de la côte Sud, comme celles qui drainent insuffisamment le plateau schisteux de Scaër.

D'une manière générale, l'attaque des régions élevées de la pénéplaine a été arrêtée. Elles sont restées à l'état de plateaux mal drainés, inhospitaliers à l'homme et même à la végétation arborescente.

En résumé, le relief de l'Armorique est le résultat d'une évolution inachevée, dont le terme aurait dû être le développement d'une structure appalachienne. Il est permis de considérer la plus grande partie,

1. Il y a lieu de tenir compte, pour expliquer le désavantage des cours d'eau de second ordre, du fait que l'envahissement du thalweg inférieur par les eaux marines peut décomposer un bassin déjà assez réduit. C'est ce qui est arrivé certainement pour beaucoup de rivières du plateau septentrional.

mais non la totalité de la Bretagne, comme un excellent type de pénéplaine. La conservation, souvent merveilleuse, de cette pénéplaine est due à la dureté des roches, à la faible ampleur du soulèvement et à un récent mouvement positif, qui a paralysé en bien des points le travail de l'érosion. Néanmoins, l'évolution a pu être poussée assez loin, dans les zones argilo-schisteuses et dans les bassins fluviaux assez étendus, pour faire à peu près complètement disparaître toute trace de l'ancienne surface topographique, remplacée par un modelé à courbes molles et à relief émoussé. Ce sont les régions les plus peuplées de la Bretagne intérieure, celles où les champs et les prairies se disputent le sol, où les marchés agricoles sont les plus nombreux, les communications les plus faciles et les plus anciennes.

Le gauchissement de la pénéplaine a contribué à accentuer certains contrastes. Un axe de soulèvement maximum passe par le Finistère de Morlaix à Rosporden, jalonné par les hauteurs les plus sauvages de la Bretagne intérieure. La Vilaine de Redon à Rennes, l'Ille et la Rance marquent à peu près la direction d'un axe de moindre soulèvement. L'affaissement relatif a été si prononcé que les mers tertiaires ont pu envahir la pénéplaine. Les traces de leur séjour assez prolongé dans cette partie de la Bretagne orientale subsistent encore sous forme de lambeaux disséminés partout jusque vers les sources de l'Ille [1]. La dispersion de ces dépôts par l'érosion a contribué à la formation des limons qui enrichissent la campagne de Rennes. Cette voie déprimée est la seule route transversale naturelle à travers la Bretagne. La position de Rennes est liée au croisement de cette route avec la grande route longitudinale qui parcourt le plateau septentrional.

Malgré tout, les contrastes sont insignifiants en Bretagne. La différenciation est si faible qu'il faut y regarder de très près pour reconnaître la structure appalachienne. Mais là n'est pas la seule différence entre la Bretagne et la région des Appalaches. Il ne faut pas l'oublier, la Bretagne est une presqu'île. La mer baigne et envahit de tous côtés la pénéplaine bretonne, tandis que, dans la région appalachienne, elle s'est retirée bien au delà de la zone des sédiments littoraux qui forment la plaine côtière des États-Unis. L'originalité vraie de la Bretagne est dans ses côtes, si découpées et si variées d'aspect. L'étude de ces côtes (qui fera l'objet d'un prochain article) n'est possible qu'à la lumière de l'histoire du relief continental et, réciproquement,

1. G. Vasseur, *Recherches géologiques sur les terrains tertiaires de la France Occidentale*. Thèse de doctorat. Paris, 1881, in-8, 432 p., 6 cartes. Voir spécialement la carte géologique des terrains tertiaires de la Bretagne et de la Vendée à 1 : 320 000 (s'arrêtant à Rennes). MMrs Barrois et Lebesconte ont suivi plus loin encore vers le N les dépôts miocènes et les ont minutieusement marqués, même lorsqu'ils n'affleurent pas et ne sont reconnus que par des carrières, sur les feuilles de la Carte géologique à 1 : 80 000, nos 75 (*Rennes*) et 90 (*Redon*).

éclaire certains détails de cette histoire. Elle n'est pas moins importante au point de vue humain qu'au point de vue physique. La répartition de la population et le développement économique sont incompréhensibles si l'on fait abstraction de l'influence de la mer.

(*A suivre.*)

EMM. DE MARTONNE,
Chargé du cours de géographie à l'Université de Lyon.

LÉGENDE DETAILLÉE DES PHOTOGRAPHIES (PL. IX-XII)

Pl. IX. — A). La plate-forme des schistes rouges entaillée par la Vilaine.

Le bombement qui la domine légèrement est la crête de grès armoricain de Laillé.

Pl. IX. — B). Structure appalachienne révélée par l'érosion de la Vilaine.

Vue prise du haut du rocher de Saint-Malo-de-Phily vers le N. On distingue deux crêtes gréseuses (Vilaine, 15 m.; crêtes gréseuses, 90 à 100 m.).

Phototypes DE MARTONNE.

Pl. X. — A). La Vilaine au Moulin du Bouelle.

Percée à travers la plate-forme des schistes rouges.

Phototype MAURAIN.

Pl. X. — B). La Vilaine sortant des plateaux siluriens.

Rocher de Saint-Malo-de-Phily. Poudingues redressés verticalement.

Phototype DE MARTONNE.

Pl. XI. — A). Lande et étang d'Ouée (Ille-et-Vilaine).

Type des hauteurs gréseuses dont le drainage naturel est insuffisant.

Pl. XI. — B). Percée de l'Ille à travers les plateaux gréseux.

Vue vers le village de Saint-Médard.

Phototypes DE MARTONNE.

Pl. XII. — A). Blocs granitiques de la cascade de Saint-Herbot (Finistère) creusés de marmites torrentielles.

Phototype DE MARTONNE.

Pl. XII. — B). Palier supérieur de la cascade de Saint-Herbot.

Le groupe qui commence la descente rend sensible la brusque rupture de pente coïncidant avec la perte de la rivière et avec le début du Chaos.

Phototype DEMANGEON.

A. — LA PLATE-FORME DES SCHISTES ROUGES ENTAILLÉE PAR LA VILAINE.

B. — STRUCTURE APPALACHIENNE RÉVÉLÉE PAR L'ÉROSION DE LA VILAINE.
Phototypes E. de Martonne)

A. — La Vilaine au moulin du Bouelle.

(Phototype Maurain)

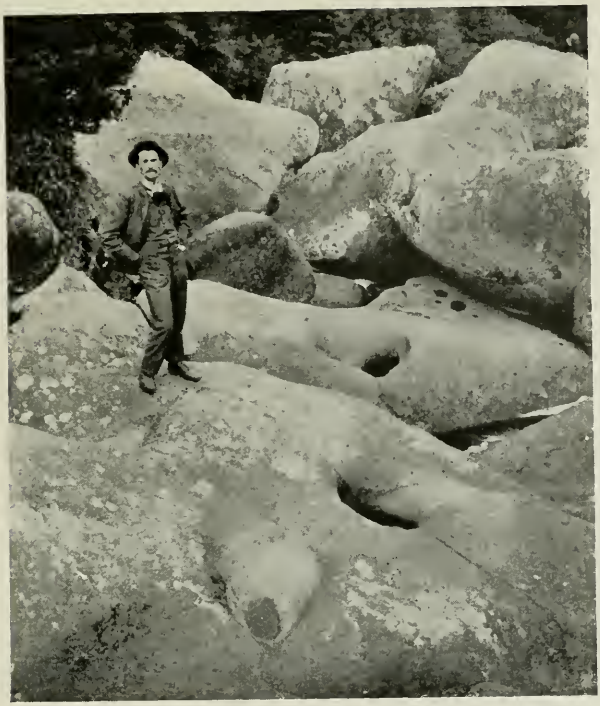
B. — La Vilaine sortant des plateaux siluriens.

(Phototype E. de Martonne)

A. — Lande et étang d'Ouée (Ille-et-Vilaine).

B. — Percée de l'Ille à travers les plateaux gréseux.

(Phototypes E. de Martonne)



A. — Blocs granitiques de la cascade de Saint-Herbot (Finistère) creusés de marmites torrentielles.
(Phototype E. de Martonne)

B. — Palier supérieur de la cascade de Saint-Herbot.
(Phototype A. Demangeon)

LA VÉGÉTATION DES HIGHLANDS D'ÉCOSSE

(Carte, Pl. XIII)

Malgré la tristesse de ses montagnes désertes, la terre antique de Calédonie exerce sur le voyageur une fascination mystérieuse. A l'admiration première devant les jeux de couleurs de son ciel changeant sur des profils austères et de lointaines perspectives, se mêle bientôt l'obsédante mélancolie des étroites vallées dénudées, des ruines de huttes et des vestiges de clans dispersés. C'est aujourd'hui un pays fermé ou d'accès difficile, aux grandes chasses jalousement gardées; pays aussi, et de plus en plus, de villégiature. Le massif montagneux qui forme le promontoire Nord-Ouest de l'Europe, avec ses avant-postes insulaires des Hébrides, et bordé à l'Est et au Sud d'une zone de plaines ondulées, a reçu le nom de « Highlands », ou terres hautes. Au géologue et au géographe la Calédonie offre des problèmes désormais célèbres, mais dont beaucoup n'ont été que posés[1]. Au point de vue de la géographie botanique, cependant, le pays est peu connu. Il ne sera donc pas sans intérêt de résumer ici, dans leurs grandes lignes, les relations de la végétation avec son milieu physique et avec l'homme.

Comme l'observe Mr Marcel Bertrand, les Highlands laissent l'impression de hautes montagnes, bien que l'altitude moyenne de leurs sommets oscille entre 1000 et 1300 mètres. Ce sentiment résulte d'une combinaison de circonstances agissant dans le même sens. Tout d'abord le plan de comparaison est, en général, très près du niveau de la mer, en même temps que l'atmosphère chargée d'humidité éloigne les objets. Les nuages et les brumes, qui jouent très bas au milieu des collines, fournissent encore à l'œil des points de référence trompeurs. Enfin le profil mûr et individualisé des pics et des chaînes s'ajoute à la superposition de trois zones d'altitude étroites, accompagnées de variations climatiques rapides.

Le pays est coupé de vallées profondes, longues et resserrées, souvent occupées par des chapelets de lacs, ou « lochs » ondulés. Ce sont les « glens ». A l'Ouest du Canal calédonien, ces glens se succèdent

1. Archibald Geikie, *The Scenery of Scotland*. Third edition. London, 1901. — Voir aussi l'article *Geology* du même auteur dans la 10e édition de l'*Encyclopædia Britannica*.

presque parallèlement et s'ouvrent sur l'Atlantique en des fjords ou lochs salés. A l'Est, ils divergent de toutes parts du centre des Grampians.

Dans l'ensemble, le nom de glen paraît approprié à la section torrentielle des vallées, dont le thalweg a une pente supérieure à 2,5 p. 1000. En d'autres termes, il comprendrait le tronçon d'érosion et de transport torrentiel.

On a parfois divisé ces vallées en glens fermés, prenant naissance dans des cirques, ou « corries », dont les profondes échancrures contribuent si puissamment au pittoresque des Grampians, et en glens ouverts ou à double entrée. Ces derniers sont formés de deux vallées, dont les eaux de tête, marchant à la rencontre les unes des autres, ont fini par creuser un col de prolongement à basse altitude. Le type ouvert est commun, surtout dans l'Ouest.

Les dépôts glaciaires jouent un grand rôle dans les détails de la topographie des glens. Outre le manteau d'argile, ou « boulder-clay », qui recouvre les pentes jusqu'à une hauteur de 500 m. environ, les moraines latérales des petits glaciers locaux bordent les deux flancs des vallées, tandis que les moraines frontales jettent en travers leurs barrages échancrés. La partie alluviale est généralement de faible étendue. La surface arable tient moins de place encore. Dans beaucoup de glens, cependant, en amont d'une moraine, s'est étalé un lac, peu à peu desséché et utilisé pour la culture ou le pâturage.

Dans les hautes terres de l'Est, les glens principaux s'épanouissent en larges vallées, ou « straths ». D'application très vague, ce terme conviendrait bien aux sections des rivières divagantes, c'est-à-dire aux tronçons d'alluvion.

La physionomie typique de ces vallées inférieure des hautes terres est celle de plaines ondulées, longues et étroites, déprimées suivant l'axe, dans un cadre de hautes collines. Ici, encore, couverture argilo-sableuse, terrasses fluvio-glaciaires, moraines, lacs glaciaires, œsar, etc., modifient profondément le relief primitif. Les straths offrent à l'agriculture une surface utilisable; la partie la plus estimée est le « haugh », ou « howe », petite étendue d'alluvions fertiles. Le « carse », plaine d'estuaire en bordure des grands fleuves et limitée par de basses collines, forme la dernière section d'un profil longitudinal complet. Constitué dans la zone des marées par le mécanisme habituel des précipitations de dépôts d'estuaires, il possède des ressources organiques inépuisables dont les difficultés de drainage empêchèrent longtemps de tirer tout le parti désirable. Glens, straths et carses impriment à la Haute Écosse sa physionomie et son charme, en même temps qu'ils expliquent son histoire. On ne peut comprendre le pays sans se pénétrer de leur économie.

La Haute Écosse est formée de roches massives et cristallophyl-

liennes recouvertes d'un manteau de dépôts glaciaires et de formations récentes. Mr W. M. Davis le présente comme un exemple typique d'une pénéplaine soulevée en un haut plateau et livrée de nouveau à une dénudation qui se poursuit encore.

La structure de l'ancienne pénéplaine, dont l'histoire, connue seulement dans ses grands traits, est peut-être la plus compliquée, et certainement la plus longue, que l'on compte en Europe, guide en partie l'action modelante des agents atmosphériques. Elle résulte du nivellement d'une chaîne montagneuse, probablement archéenne, qui allait de l'Irlande à la Scandinavie et à laquelle Mr Suess a donné le nom de chaîne calédonienne. Soumis ensuite à une série d'oscillations verticales dont il ne conserve que des traces fragmentaires, dénudé jusqu'aux masses cristallines et aux roches métamorphiques de base, le voussoir subit un dernier soulèvement à la fin de la période secondaire. Il reçoit sur son flanc occidental la majeure partie des condensations atmosphériques venant de l'océan. Grâce à la différence d'abondance des précipitations, l'évolution du modelé dans l'Ouest a marché plus vite que du côté opposé. C'est ainsi que les Grampians laissent encore voir de larges pans du plateau primitif, tandis que la surface occidentale a été réduite à des arêtes étroites et à des pics isolés. Enfin ces grands traits de la topographie ont été repris par la période glaciaire, qui en a remanié les détails.

Le climat de la Calédonie[1] est plutôt froid, humide et brumeux, mais assez uniforme. La température moyenne de l'année peut s'évaluer à 8°,5 C. environ; celle de l'hiver reste au-dessous de 4°, celle de l'été dépasse rarement 14°. Le régime thermique de l'Ouest est plus constant que celui des Grampians. Toutes choses égales d'ailleurs, les oscillations s'accentuent avec l'éloignement de la mer.

Comme facteur de variations, l'altitude exerce une influence bien plus sérieuse que la latitude. Du Sud au Nord du pays, c'est à peine si la température moyenne décroît de 1°. Par contre, l'abaissement est d'environ 0°,68 par 100 mètres d'altitude, ce qui donne une diminution totale d'environ 9° du niveau de la mer au sommet des plus hautes montagnes. De ce fait, celles-ci sont divisées en zones étroites, surmontées d'une calotte alpine bien caractérisée.

Non moins importante dans ses effets, mais plus variée dans ses écarts, est la distribution des pluies. Tandis qu'au fond du golfe de Moray, on rencontre une sécheresse relative avec une lame d'eau annuelle de 625 millimètres, les apports atmosphériques dans les grands massifs de l'Ouest atteignent le chiffre énorme de 3 200 millimètres. Aucun sommet ne dépasse d'ailleurs la zone de condensations maxima. Le printemps est la saison la plus sèche. Dès le mois de

1. Voir l'*Atlas of Scotland* de J. G. Bartholomew (Edinburgh, 1895) et l'*Atlas of Meteorology* (Bartholomew's *Physical Atlas*, vol. III) (Westminster, 1899).

juillet, la moyenne pluviale mensuelle remonte graduellement jusqu'au mois de novembre. Si la neige est rare dans les montagnes occidentales, elle est plus fréquente, abondante et durable dans les Grampians. C'est là encore que les gelées développent leur plus grande intensité. Ailleurs elles n'atteignent le plus souvent que quelques degrés au-dessous de zéro.

Enfin, il convient d'attacher aux vents une influence considérable. Venant de l'Atlantique, ils règnent avec violence sur le pays entier. Les côtes orientales ont cependant à souffrir de nombreuses périodes de vents froids de NE, tandis que les plaines septentrionales du Caithness sont balayées par les bourrasques de N et de NW.

On peut affirmer que ce sont les vents, et les vents seulement, qui déterminent la limite supérieure de la végétation forestière, comme aussi sa limite septentrionale. Leur influence sur le choix et la distribution des essences forestières, très imparfaitement étudiée, fournirait un sujet de recherches très fertiles.

Au point de vue phytogéographique[1], la Haute Écosse forme la province septentrionale ou calédonienne de la région nord-britannique qui nous paraît devoir comprendre les montagnes du Nord de l'Angleterre, telles que celles du Westmoreland, du Cumberland et du Northumberland.

On divise aisément cette province en deux domaines dont la zone frontière court dans une direction générale Sud-Nord. Nous avons déjà marqué les caractères climatiques et topographiques de ces deux divisions. A leur tour, ceux-ci en déterminent les différences biologiques et sociales.

Ainsi les conditions physiques du domaine occidental sont éminem-

1. Pour l'Écosse, voir : Robert Smith, *Botanical Survey of Scotland. I. Edinburg District*; — *II. North Perthshire District* (*Scottish Geog. Mag.*, XVI, 1900, p. 385-416, 441-467, 13 fig. phot., 2 pl. cartes bot. col. à 1 : 126 720; analysé dans la *Xe Bibliographie 1900*, n° 382); — William G. Smith, *Botanical Survey of Scotland. III and IV. Forfar and Fife* (*Scottish Geog. Mag.*, XX, 1904, p. 617-628; XXI, 1905, p. 4-23, 57-83, 117-126, 17 fig. croquis et phot., 2 pl. cartes bot. col. à 1 : 126 720); — Marcel Hardy, *Esquisse de la géographie et de la végétation des Highlands d'Écosse* [Thèse de doctorat de l'Université de Paris, Faculté des Sciences] Paris, Impr. Lahure, 1905. In-8, xvi + 191 p., (index bibliographique p. 185-189), 55 fig. cartes, schémas et phot.

Pour l'Angleterre septentrionale, voir : William G. Smith and C. E. Moss, *Geographical Distribution of Vegetation in Yorkshire* (*Geog. Journ.*, XXI, 1903, p. 375-401, 6 pl. phot., 1 pl. carte bot. col. à 1 : 126 720); — William G. Smith and W. Munn Rankin, même titre (*Ibid.*, XXII, 1903, p. 149-178. 5 pl. phot., 1 pl. carte bot. col. à 1 : 126 720); — Francis L. Lewis, *Geographical Distribution of Vegetation of the Basins of the Rivers Eden, Tees, Wear, and Tyne* (*Ibid.*, XXIII, 1904, p. 313-331, 4 pl. phot., 1 pl. carte bot. col. à 1 : 63 360; XXIV, 1904, p. 267-285, 7 pl. phot., 1 pl. carte bot. col. à 1 : 63 360). — Ces trois mémoires ont été analysés dans la *XIIIe Bibliographie 1903*, n° 421 A et B, et la *XIVe Bibliographie 1904*, n° 417.

ment favorables au développement des pâturages, à défaut de la végétation forestière qui y prospérait jadis. On y trouve un paysage de prairies de montagnes. Suivant la pente et le drainage, la nature du sol et du sous-sol, l'exposition et l'altitude, une gamme complète de nuances variées, allant des tourbières et des prairies marécageuses, des fonds et des lieux plats aux landes herbeuses plus ou moins sèches, s'y étale avec des caractères physionomiques et d'habitat de constance remarquable. Les sommets abrupts et étroits sont très dénudés. Le Pin sylvestre et le Mélèze ne trouvent pas ici un climat bien favorable. Par contre, l'Épicéa de Norvège nous paraît tout indiqué pour le reboisement. Avec ses vastes plateaux et ses larges vallées ou straths, son climat âpre et sec, tout autre se présente le domaine oriental. C'est un pays de landes de Bruyères en montagne; la culture y tient une place importante, le Pin sylvestre et le Mélèze y trouvent des conditions idéales. Cette partie est aussi de beaucoup la plus habitée.

Le domaine de l'Ouest se subdivise encore en districts basés sur des considérations de climat local et de topographie. Il convient d'abord de mettre à part une *bande côtière lewisienne* dans l'extrême Nord-Ouest. C'est un district de rochers escarpés et stériles, parsemé d'innombrables lacs. Sa faible altitude le prive du maximum des condensations atmosphériques. Au surplus, la violence des vents contribue à le rendre plus sec encore. La configuration du terrain empêche à la fois le développement des forêts, des pâturages et des cultures. Aussi la population y est-elle réduite à un minimum. Des plaques de Bruyères et d'herbages y constituent la végétation actuelle. Le district adjacent du *Sutherland occidental* est formé d'une bande allongée de montagnes plus ou moins dispersées, très dénudées, très exposées aux vents de N et d'W. La végétation arborescente n'y est pas possible. Mais les pâturages n'y sont pas mauvais.

Le district du *Ross occidental* et du *Westerness*[1] se résout en une succession de chaînes parallèles et serrées. Le vent y est moins violent et les précipitations très abondantes. C'est essentiellement un pays de pâturages, parfois de bonne qualité, souvent ruinés, envahis par les Fougères ou les semis de Bouleaux. Les fonds et les pentes basses sont couverts de marécages à *Myrica* ou de prairies mouilleuses. Çà et là subsistent des vestiges de pineraies. Celles des fonds deviennent vite moussues. L'Épicéa y trouverait selon nous un champ favorable.

Plus humide encore, le district du *Sud-Ouest* est aussi plus riche, plus varié dans son relief, sa géologie et sa végétation. Les bois d'arbres feuillus y sont relativement nombreux et prospères. Les her-

1. Westerness, contraction de West-Inverness, est le terme employé par les botanistes, depuis H. C. Watson (*Topographical Botany*, Thames Ditton, 1873-1874), pour désigner la partie du comté d'Inverness située à l'Ouest du Canal calédonien.

bages sont meilleurs et les tourbières plus développées sur les plateaux de Lorne et dans la cuvette de Rannoch.

Dans le domaine oriental, les landes ondulées du *Caithness* fournissent une première unité bien marquée. Plaines désolées, sèches, battues des vents de N, elles ne présentent à l'œil que d'immenses tourbières interrompues de mamelons de Bruyères.

Le district des basses collines du *Sutherland oriental* offre un paysage monotone de pâturages plus ou moins marécageux passant, vers l'Est, aux landes sèches et aux Bruyères. Le Chêne et le Pin, cependant, existent en plantations prospères et de plus en plus nombreuses.

A l'Est de la fracture calédonienne, on rencontre une répétition des conditions précédentes sur le plateau des *Monadhliath*, à une altitude moyenne d'environ 600 m.

Enfin le district des *Grampians* présente les caractères typiques du domaine que nous avons marqués plus haut.

Enclavé entre le domaine occidental et le Canal calédonien, se trouve un district aux traits moins distincts, mais analogue au précédent par sa végétation. Jouissant d'un des meilleurs climats du pays et assez bien boisé, il est aussi l'un des plus agréables à habiter. Nous lui donnons le nom de district du *Ross oriental*.

Afin de mieux comprendre l'Écosse [1], il est de toute nécessité de considérer la succession des zones d'altitude, ayant chacune leur climat, leur sol et leur végétation spontanée, leurs produits économiques et leur population avec ses occupations spéciales [2].

Le développement complet d'un profil d'altitude comporte, à partir de la mer, une bande étroite, soumise à l'action des vents et du sel. Pendant la saison végétative, la température est plus basse qu'à l'intérieur. Les brouillards froids de NE y sont fréquents. L'agriculture y rencontre donc des conditions assez peu favorables. Les forêts elles-mêmes n'y prospèrent point ou n'y ont qu'une valeur de protection. En Écosse, cette *zone maritime* est bordée de falaises sur a plus grande partie de la ligne de côtes. On y voit souvent les vestiges des terrasses dites de « 100 pieds » ou de « 50 pieds », qui constituent des terrains de culture.

Les dunes n'ont donc que peu de développement. Mais elles peuvent être dangereuses comme à Culbin (golfe de Moray) et à la pointe de Rattray près de Peterhead. Fixé, le sable se couvre de Bruyères,

1. Voir Ch. de Calan, *Les Highlanders* (*La Science sociale*, 1895). — Voir aussi *Statistical Accounts of the Parishes of Scotland* (Edinburgh, 1791-1799 — 2nd ed. Edinburgh, 1844) ; — *Trans. Highland and Agricultural Society* (Edinburgh, 1799-1906).

2. Cette méthode a été établie en principe par Mr P. Geddes dans un article intitulé : *Civics as applied Sociology* (*Sociological Papers. London Sociol. Soc.*, 1905).

parfois d'Ajoncs. Pour peu qu'on laisse agir la nature, le Pin sylvestre ne tarde pas à s'y implanter. Ailleurs, les dunes fixées forment des pelouses, ou « links ». Les terrasses portent des gazons ras semblables ou des broussailles d'Ajoncs et de Genêts.

Grâce au varech, qui constitue ici un engrais approprié, l'homme peut cultiver certaines primeurs, telles que pommes de terre et carottes, ou même obtenir de bonnes prairies à foin ou à lupin. A proximité des grandes villes, le filtre naturel de ces terrasses se prête admirablement aux fermes d'épandage. C'est ainsi qu'à proximité d'Édimbourg, les landes de Craigentinny, autrefois improductives, ont pu se transformer en prairies de tout premier ordre. Mais c'est surtout de la pêche et du commerce maritime que la zone côtière tire son importance. Les ports se logent dans les échancrures des falaises et à l'embouchure des fleuves. Quelques-uns sont célèbres pour le commerce de la mer du Nord et les pêcheries arctiques. Tels sont Thurso, Wick, Aberdeen, Dundee et Leith. D'autres sont plutôt affectés à la navigation côtière et aux pêcheries locales : Helmsdale, Cromarty, Inverness, Burghead, Lossiemouth, Cullen, Banff, Macduff, Fraserburgh, Peterhead, Stonehaven, Montrose, Arbroath, etc. Entre ces agglomérations on rencontre fréquemment le long des terrasses, ou « raised beaches », des files d'habitations isolées, siège d'une population à moitié maritime et à moitié agricole, d'origine spontanée ou implantée de force. Ce dernier cas se remarque surtout sur les côtes septentrionales.

Avant l'invention des procédés perfectionnés d'extraction de l'iode et de la soude, l'utilisation du varech a fourni aux riverains de l'Ouest de l'Écosse et des Hébrides une occupation relativement lucrative dans l'industrie du « kelp »: Il semble qu'à l'heure actuelle se dessine un mouvement de réveil dans cette direction. A ce réveil contribuera, espérons-le, l'exemple des populations côtières de Norvège.

En deçà de la ceinture maritime, se développe, d'ailleurs très morcelée, la zone fluvio-marine, ou des estuaires. Elle est représentée, entre autres, par les carses de Solway, de la Clyde, de Moray, de la Dee, de l'Esk, du Tay, du Forth. Riche, humide et tempérée, cette zone fournit spontanément des marécages ou roselières, de hautes forêts plus ou moins mouilleuses et de grasses prairies. Aujourd'hui on pourrait la nommer la bande maraîchère et horticole. Fortes cultures, légumes robustes, prairies de fauche et d'embouche, vergers, pépinières et établissements d'horticulture se disputent ce territoire. Mais les difficultés de drainage ont retardé la prospérité des carses jusqu'à ces derniers siècles. Ces plaines à moitié submergées offraient autrefois des obstacles sérieux au transit et à l'habitation. Les agglomérations humaines s'échelonnaient en bordure ou s'abritaient sur des îlots de terrain ancien. En ceinture se trouvent, par exemple, Ren-

frew près de la Clyde, et Falkirk, Bridge of Allan, Alloa, Clackmannan, etc., dans la vallée du Forth. Sur des îlots ont pris naissance Longforgan, Errol, Inchture, sur la Tay, et Stirling sur le Forth, etc. Les considérations d'ordre stratégique jouaient un rôle important dans l'emplacement des cités. Points de passage et forteresses naturelles avaient la préférence, comme dans le cas de Dundee, Perth (Scone) et Stirling. Enfin leur situation de ports intérieurs et de marchés accrut l'importance des villes têtes de carses, telles que Perth, Stirling, etc.

Le développement économique de ces plaines étant très moderne, ces marchés servaient à l'échange des produits de l'intérieur et de ceux de la zone maritime. Il est cependant possible qu'aujourd'hui ils soient appelés à servir d'intermédiaires locaux entre les estuaires eux-mêmes et l'intérieur.

La zone agricole couvre les plaines du Nord et l'Est. Elle pénètre dans les grands straths, tels que ceux de l'Earn et de la Tay, la vallée de la Dee et une bonne partie du Strath Spey, etc. C'était autrefois un pays de forêts de Chênes, de prairies naturelles et de marécages. Le Pin sylvestre, survivant d'une végétation antérieure, se maintenait sur les terrains trop légers pour le Chêne. Tel est, dans ses grandes lignes, l'état où le trouvèrent les Romains. Depuis ce temps, l'aspect des plaines a complètement changé et l'activité agricole a rencontré ici un champ favorable. Chaque envahisseur voyait dans la forêt son ennemi le plus redoutable. Aussi Romains, Danois, Normands et Anglais rivalisèrent d'acharnement dans l'œuvre de destruction. Les Écossais eux-mêmes se mirent de la partie. C'est ainsi que des vastes et nombreuses forêts que mentionnent les documents du Moyen Age il ne reste plus que des noms tombés dans l'oubli.

A la suite de ce déboisement radical, les tourbières prirent une extension énorme dans les plaines. Mais elles furent elles-mêmes exploitées par les habitants misérables, en quête de combustible, et peu à peu conquises par l'agriculture. On en trouve encore de nombreux îlots. Les agglomérations humaines montrent ici des relations bien nettes avec la végétation, tant spontanée qu'actuelle. Et d'abord, les rivières traçaient des lignes de communications naturelles qui divergeaient des pôles montagneux jusqu'à la mer. Au milieu du labyrinthe des forêts et des marécages, leur signification était énorme, abstraction faite de toute autre considération. Distribuées le long des vallées, les agglomérations humaines en marquaient les nœuds importants. A la périphérie, nous trouvons le cordon des points terminus de la navigation fluviale et côtière, marchés tout indiqués entre les produits indigènes et ceux de l'extérieur, entre le pêcheur e l'agriculteur. Ainsi se développèrent, entre autres, Bonar Bridge, Beauly, Forres, Elgin, Fochabers, Ellon et Brechin.

En amont, les centres sociaux sont déterminés par les petites expansions alluviales, carses, howes ou haughs, offrant ces bonnes terres arables que les moines savaient si bien choisir pour leurs essaims. A cette catégorie se rattachent les villes de Rothes, Keith, Huntly, Turriff, Strichen, Inverurie, Culter, Alford, et tant d'autres. Du côté de la montagne, les groupements se placent à l'entrée des vallées, où se créent spontanément des marchés entre l'agriculteur et le pasteur. Là se fondent les premiers noyaux d'industries textiles. La série des villes à l'entrée des glens comprend, du Sud au Nord, Callander, Comrie, Crieff, Dunkeld, dans le comté de Perth; Blairgowrie, Alyth, Kirriemuir, Edzell, dans le Strathmore et le Forfarshire; Ballater, Aboyne, Strachan, dans la vallée de la Dee; Huntly, Dufftown, etc., dans la plaine du Nord-Est; Kingussie, Aviemore, Nethybridge, etc., dans le Strath Spey; Evanton, Alness, etc., plus au Nord.

Outre ces agglomérations se remarquent des formations lâches d'habitations éparpillées; groupements sans liens, sans organisation, de cabanes de travailleurs agricoles de rang inférieur, à peine au-dessus du niveau des serfs et nommés « cotters ». Ce sont les « cottertowns » (cottartowns) de la vallée de la Spey. Il s'agit très probablement de formations sociales de décadence. Nous les retrouvons plus dégénérées encore sur les territoires froids, humides et stériles des tourbières. Déjà sur les cartes à 1 : 126 000 leur aspect frappe dès l'abord. Partout où nous observons ces étoilements incohérents de huttes, nous sommes assurés que la toponymie trahira la présence de la tourbe. L'inspection sur le terrain corrobore les présomptions.

Les collines basses, les avant-monts ainsi que les pentes inférieures des massifs montagneux constituent la zone pastorale. La température s'est abaissée. Les précipitations et l'humidité atmosphérique ont augmenté. Le sol est plus grossier, plus léger, moins riche. Jusqu'à 300 m. d'altitude environ, la végétation spontanée consistait en forêts de Chênes. Au delà s'étendait le Pin sylvestre. Dans ces forêts, l'homme s'est taillé un domaine de pâturages et de terres arables. Mais ici, la culture du blé n'est plus rémunératrice. Avoine, orge, seigle, pomme de terre, navet et pâture entrent seuls dans les rotations, et uniquement pour la consommation locale. Ce sont les bestiaux, et surtout les moutons et leurs produits, qui entretiennent le commerce[1]. Dans les montagnes, d'ailleurs, on voit peu de prairies d'embouche. Les industries laitières sont presque inconnues. L'élevage a pris un développement exclusif, et avec lui l'industrie de la laine, dont les répercussions économiques et sociales sont innombrables. Mais cette spécialisation ne tient pas tant à la nature du sol

1. Eu égard à la superficie, l'Écosse a peut-être fourni à l'élevage plus de races de bestiaux que tout autre pays d'Europe.

et du climat, dont il faut faire la part, qu'au manque d'éducation et de traditions, et surtout à des réglementations fiscales qui favorisent d'autres parties de l'île. A l'heure actuelle, l'espace utilisé n'est d'ailleurs qu'une faible proportion de l'espace déboisé. Le surplus se répartit entre les landes mouilleuses, les tourbières et les bruyères, qui ont entraîné à leur suite la dégradation physique, morale et sociale qu'elle engendrent partout. Dans l'Ouest, ces terrains vagues sont représentés surtout par des landes marécageuses et des pâturages ruinés. Le domaine oriental se fait remarquer par ses tourbières et ses Bruyères.

En raison des nécessités de la vie pastorale, les groupements humains ont changé de forme : villes et villages ont disparu. Le glen est l'unité de formation, le siège historique du clan et maintenant de ses vestiges. Le chef avait son château quelque part à l'entrée du glen : là aussi se trouvait le marché le plus proche. D'ailleurs l'unité morale du glen était très puissante. Elle constitue, même à l'heure actuelle, une sorte de franc-maçonnerie.

Avant la prise d'armes de 1745 et jusqu'à l'introduction en grand du mouton existait là une population beaucoup plus dense qu'aujourd'hui et dont, en définitive, on eût pu tirer bon parti. Mais la caste guerrière qui détenait le pays commença à l'abandonner au lendemain de la défaite, laissant une population appauvrie et sans instruction. Depuis lors par la négligence, par une série de fautes économiques, par l'éviction et l'émigration forcée, elle consomma sa ruine et sa dispersion.

De la zone forestière supérieure, pouvant aller jusqu'à 610 ou 620 m., il ne subsiste que le terrain ruiné. A vrai dire, on rencontre encore quelques belles pineraies, des plantations de Mélèzes dans la vallée de la Dee et dans celle de la Tay, et souvent des taillis de Bouleaux. A part ces très rares exceptions, la zone est entièrement dénudée et fut de tout temps réservée à la chasse.

De son existence forestière et cynégétique, le Highlander a conservé une empreinte indélébile. Excellent observateur de la nature, il possède aussi un tempérament belliqueux, presque nomade. Ses instincts de chasse et de pêche survivent comme instinct de braconnage. Il est très bon comme garde-chasse ou rabatteur, car tels sont les deux vestiges licites de ses premières occupations. Il possède la ruse et les activités spasmodiques; l'héroïsme d'un moment, plutôt que la patience du devoir.

A l'absence de forêts subalpines il convient d'attribuer la ruine des pentes, les inondations destructives, la dégradation des pâturages à l'Ouest, l'invasion de la Bruyère à l'Est, l'omniprésence de la tourbe, enfin la ruine, qui dura longtemps, des terres basses elles-mêmes.

Dans cette zone, les habitations permanentes sont remplacées par

des cabanes temporaires, ou « bothies ». Çà et là, sur les cols, existent, ce qui dut être des abris d'occasion, transformés en hôtelleries, ou « Spittals ». Tels sont les « Spittals » du glen Shee, du glen Muich et autres. Souvent les huttes primitives des chasseurs ont été remplacées par de luxueux pavillons.

La zone des alpages comporte les prairies et les landes d'Airelles avec des Genévriers nains, çà et là, sur les pentes. Il fut un temps, dont la tradition garde la mémoire, où elle servait aux pâturages et aux habitations d'été. Aujourd'hui c'est le domaine du cerf.

Dans les grandes vallées, le profil en long est nécessairement plus graduel. En dehors des estuaires, il est plus abrupt et se caractérise par la disparition du carse et la réduction en largeur de toutes les zones. Enfin, dans les hautes terres de l'Ouest, la zone agricole elle-même disparaît. On ne trouve de terre arable que sur les terrasses exhaussées qui acquièrent ici une grande importance pour les routes et les voies ferrées.

Il ressort de cette esquisse rapide que la Haute Écosse d'aujourd'hui est livrée presque entièrement aux pâturages plus ou moins riches, aux landes de Bruyère et aux tourbières. L'extraordinaire nudité des pentes ne peut manquer de soulever cette question : Est-ce une condition naturelle ou bien s'agit-il d'un pays ruiné? Les propriétaires et les bénéficiaires du *statu quo*, malheureusement forts de l'opinion de Sir Archibald Geikie[1], répondent : Cet état de choses est naturel; il n'y a rien à faire.

Tentons néanmoins de résumer les données du problème. Le climat de l'Écosse n'offre aucun caractère plus défavorable à la prospérité forestière que celui de la Scandinavie. La nature du sol est à peu près la même dans les deux pays. Que les montagnes calédoniennes aient autrefois porté de très vastes forêts, qu'elles aient été même entièrement boisées, c'est aujourd'hui un fait établi, à la fois par les documents historiques et par les témoignages tirés des tourbières. Le déboisement, commencé par les Romains, s'est poursuivi depuis lors sans interruption. A sa suite s'est étendue la morne couverture de tourbe et de Bruyères, et dans l'Ouest des pâturages en décadence continue.

Mais ce phénomène n'a-t-il pas été puissamment aidé par de grandes causes naturelles? S'agirait-il, par exemple, de ces oscillations mystérieuses des limites forestières soit en latitude soit en altitude? Cette hypothèse s'appliquerait aux limites, mais non à la totalité du phénomène. A vrai dire, il y a eu abaissement de la zone arborescente supérieure. Mais cet écart de 150 à 200 m. rentre dans

1. Sir Archibald Geikie, *The Scenery of Scotland* (3rd ed., London, 1901), p. 434.

l'ordre de ces abaissements artificiels signalés ailleurs par Mr Flahault[1]. L'explication est d'autant plus plausible que la limite en question est déterminée par la violence des vents et qu'au delà s'étend une large zone végétale de caractère franchement subalpin.

S'agit-il alors de cette détérioration spontanée du sol qu'entraîne la formation de l'alios, comme dans l'Allemagne du Nord et au Danemark? D'après tous nos documents, la production d'un alios compact et profond, de nature à offrir un obstacle sérieux au reboisement, est localisée. La variété de la Haute Écosse est superficielle et friable dans la plupart des cas où elle se montre. Ceci répond en outre à la question très légitime : La ruine du pays est-elle irrémédiable? Mais nous avons mieux. Les signes de régénération spontanée abondent partout. Pour peu qu'il y ait des porte-graines et que lapins, grouses, moutons et cerfs ne soient pas en trop grand nombre, on peut constater ce repeuplement par les essences les moins exigeantes, car incontestablement, le sol est appauvri. D'ailleurs, les expériences de reboisement ne manquent pas, surtout dans les grandes vallées du Centre et du Nord-Est. Quelques-unes datent de plus d'un siècle. Elles ont couvert des parties assez éloignées, des habitats assez différents et une durée assez longue, pour qu'on puisse en tirer des conclusions solides et générales. Or, si l'on réfléchit que la reconstitution d'un sol forestier a jusqu'ici préoccupé très peu les reboiseurs écossais, que cette science leur est pour ainsi dire inconnue, on doit convenir que les résultats, dans l'ensemble, ont été superbes.

L'avenir de la Calédonie est dans ses forêts, car de celles-ci dépend aussi son développement pastoral, gravement compromis. En balance, nous trouvons, d'une part, des obstacles d'ordre purement privé, et de l'autre, une nécessité d'ordre social. Quant aux difficultés financières, bien d'autres pays en ont résolu de semblables. Applaudissons donc, dès maintenant, au réveil qui s'accentue, chaque jour, dans la presse britannique.

Marcel Hardy,
Docteur ès sciences de l'Université de Paris.

1. Ch. Flahault, *Les Limites supérieures de la végétation forestière et les Prairies pseudo-alpines en France* (*R. des Eaux et Forêts*, XL, 1er et 15 juillet 1901). Voir *XIe Bibliographie 1901*, n° 247 B.

REMARQUES
SUR L'ETHNOGRAPHIE DE LA MACÉDOINE

(*Second article*)[1]

III. — CARTES ETHNOGRAPHIQUES DE LA MACÉDOINE

1° Cartes publiées dans l'Europe occidentale. — C'est en 1847 que le géologue Ami Boué publia, d'après ses observations de voyages, sa carte ethnographique de la Turquie d'Europe et de la Grèce, sur laquelle la Macédoine était coloriée comme bulgare[2]. Les ethnographes qui suivirent n'y apportèrent que des changements partiels, dans les régions où ils s'aperçurent qu'elle était inexacte. C'est elle qui introduisit la première dans la science cette notion fausse que les Slaves macédoniens doivent être considérés comme appartenant à l'une des deux nationalités slaves balkaniques. On sait cependant, par l'autobiographie de Boué et par ses nombreux écrits[3], qu'il ne connaissait pas une seule langue slave, qu'il employait seulement quelques phrases serbo-bulgares, comme les voyageurs ont coutume d'en apprendre, et qu'il ne pouvait nullement sentir les différences entre la langue serbe et la langue bulgare. On se rend compte aussi par ses écrits que s'il vit des Bulgares dans les Macédoniens, ce fut sans bien connaître leurs caractères nationaux, ethnographiques et psychiques. Ce qui le détermina à colorier sur sa carte la Macédoine comme bulgare, c'est qu'il avait entendu les Slaves macédoniens s'appeler eux-mêmes bulgares et qu'étant étranger, il n'avait pas compris la signification de ce nom. Boué utilisa aussi les récits de voyages de Pouqueville, de Cousinéry et de Grisebach; il nous faut donc apprécier la valeur ethnographique de ces ouvrages.

Pouqueville fut consul de France près d'Ali, pacha de Janina, et parcourut au commencement du XIXe siècle la Grèce et quelques parties de la Turquie[4]. Il ne toucha la Macédoine que par la péri-

1. Voir *Annales de Géographie*, XV, 15 mars 1906, p. 115-132.

2. Ami Boué, *Ethnographische Karte des osmanischen Reiches, europäischen Theiles, und von Griechenland*, à 1 : 3 800 000, 1847, dans Berghaus, *Physikalischer Atlas*, 2e Aufl., Abth. VIII, pl. 19, 1847.

3. Idem, *La Turquie d'Europe* (Paris, 1840, 4 vol.), et *Recueil d'itinéraires dans la Turquie d'Europe* (Vienne, 1854), t. I et II.

4. F. C. H. L. Pouqueville, *Voyage de la Grèce...* (2e éd., Paris, 1826, 2 vol.) : — *Travels in Greece and Turkey, comprehending a particular account of the Morea, Albania, etc. A comparison beetween the ancient and present state of Greece* (2nd ed., London, 1820), avec une carte. L'œuvre de Pouqueville fut précieuse pour identifier les

phérie; il s'intéressait presque exclusivement à l'archéologie. Il appelle Bulgares les Slaves qu'il rencontra dans son voyage, et le seul motif pour lequel il leur donne ce nom, c'est qu'il les avait entendu appeler ainsi par les Grecs et par son escorte turque. Dans un passage où il s'étend davantage sur les « Bulgares », on voit qu'il considérait leur langue comme une langue slave, semblable à celle de Raguse (serbe)[1]. Il est évident que dans cette controverse personne ne saurait invoquer sérieusement le témoignage de Pouqueville. De même pour Cousinéry[2], qui avant et après la Révolution française fut consul de France à Salonique et qui, en vue de recherches archéologiques, visita Voden, Ber, Njeguš (Niausta), Pazar (Ienidže-Vardar), Seres, Drama et Kavala. Lui aussi, il appelle Bulgares les Slaves macédoniens, mais il croyait que c'étaient là les descendants des anciens Macédoniens, des Péoniens et autres, et que les conquérants slaves leur avaient seulement imposé leur langue. Le célèbre botaniste Grisebach, qui fit l'ascension de quelques-unes des plus hautes montagnes de la Macédoine et qui ne savait aucune langue slave, appelle aussi Bulgares les Slaves macédoniens, et cela pour les mêmes raisons que Boué. Certaines observations plus justes que Grisebach a faites sur cette question n'ont pas été mises à profit[3].

Si la Macédoine a été attribuée aux Bulgares par les cartographes d'alors, ce fut donc en vertu d'observations erronées, principalement

lieux anciens et éclairer les événements historiques. Deux cartes des parties méridionales de la péninsule Balkanique, exécutées par Lapie « Géographe du Roi », sont très importantes pour la connaissance géographique et topographique de la Péninsule. Elles constituent le premier et le meilleur essai pour fixer la forme des parties méridionales, ainsi que les points principaux, au moins d'après les données fournies par les itinéraires, quelques-uns même d'après les observations astronomiques de Gauthier. La fin du livre (p. 443-450) contient une très intéressante dissertation sur les montagnes de la péninsule Balkanique, accompagnée d'une carte. Nulle part, en somme, dans son ouvrage, Pouqueville ne s'occupe d'ethnographie.

1. « Nous nous arrêtâmes à Piakos ou Doupari, village situé à peu de distance du lac de Kastoria... J'entrais dans la région des Bulgares et il fallut recourir à quelques mots esclavons que j'avais appris pendant mon séjour à Raguse. » Pouqueville, ouvr. cité, II, p. 517.

2. E. E. Cousinéry, *Voyage dans la Macédoine, contenant des recherches sur l'histoire, la géographie et les antiquités de ce pays* (Paris, 1831, 2 vol.). Sur l'origine des Slaves Macédoniens, voir I, p. 94.

3. A. Grisebach, *Reise durch Rumelien und nach Brussa im Jahre 1839* (Göttingen, 1841, 2 vol.). Dans le t. II, p. 65, Grisebach parle, d'après des renseignements qu'il a recueillis, des frontières entre les langues grecque et slave, puis entre le serbe et le bulgare. A propos de cette dernière, il dit : « Über die Grenzscheide dieser beiden Töchter des slavischen Stamms konnte nichts genau angegeben werden, vielmehr wurde behauptet, dass sie durch allmähliche Vermischung der Wörter gleichsam in einer Übergangszone mit einander verschmolzen ». C'est le seul endroit, dans l'œuvre de Grisebach, où il soit question des langues serbe et bulgare. Bien qu'il ne sût ni le serbe ni le bulgare, il eut l'intuition de la vérité. Les auteurs de cartes ethnographiques n'ont jamais tenu compte de ce passage, mais seulement du nom « bulgare » que Grisebach, comme les autres voyageurs, a souvent employé.

parce que Boué et les voyageurs précédents avaient entendu leurs guides turcs ou grecs donner aux Slaves macédoniens le nom de Bulgares.

Cependant, à la même époque, vivait en Macédoine le Dr J. Müller, qui fut pendant de longues années médecin dans l'armée turque. Son ouvrage se distingue par des observations très fines sur les caractères ethnographiques des peuples qu'il a visités[1]. Müller donne aux Slaves macédoniens le nom de Serbes.

Le consul français G. Lejean[2], puis deux dames anglaises missionnaires, G. M. Mackenzie et A. P. Irby[3], qui voyagèrent en Macédoine, y entendirent le nom de Bulgare. En vertu de cette expérience personnelle et conformément aux cartes antérieures, ils donnèrent à la Macédoine l'étiquette bulgare. Cependant, comme Lejean avait entendu aussi le nom de serbe, il marqua des oasis serbes dans l'Ouest de la Macédoine.

C'est uniquement sur les renseignements fournis par Verković, dont il sera question plus loin, que sont fondés les travaux de F. Bradaška[4], qui ont servi de base à Petermann pour sa carte de l'extension des Slaves en Turquie et dans les territoires limitrophes[5]. F. Bradaška sentit combien étaient peu sûrs les ouvrages sur l'ethnographie de la Macédoine, et il le fait remarquer en plusieurs endroits. Il est caractéristique, en effet, que des voyageurs étrangers, comme Hahn, ont désigné un même village tantôt comme serbe, tantôt comme bulgare. Bradaška dit que Hahn non seulement ignorait le serbe et le bulgare, mais qu'il était incapable de transcrire exactement le nom des lieux et que c'était son escorte Albanaise qui le rensei-

1. Dr. Joseph Müller, *Albanien, Rumelien und die österreichisch-montenegrinische Grenze.* Nebst einer Karte von Albanien. Mit einer Vorrede von Dr. P. J. Šafařik (Prag, 1844), p. 103. L'ouvrage décrit seulement le vilayet de Bitolj et certaines parties de la Vieille-Serbie et de l'Albanie, parce que l'écrivain se borne à rapporter ce qu'il a vu et entendu lui-même. En qualité de médecin, il parcourut suffisamment le territoire qu'il décrit et il put connaître beaucoup de faits qui avaient échappé aux autres voyageurs. Il savait le serbe mieux que tous les étrangers qui l'avaient précédé dans la péninsule Balkanique. Il connaissait aussi un peu le turc et l'albanais. Il n'y a pas, sur ces régions, d'ouvrage un peu ancien qui soit plus sûr que celui de Müller. Il a la forme d'une monographie scientifique. Après l'introduction et l'indication des frontières politiques, l'auteur y expose les systèmes montagneux, les cours d'eau, les conditions climatiques.

2. G. Lejean, *Carte ethnographique de la Turquie d'Europe et des états vassaux autonomes* (*Petermanns M.*, Ergzbd. I, Ergzh. n° 4, 1861). — A. Petermann, *Übersicht von G. Lejean's Reiserouten in der Türkei 1857-1870, nach seiner Mittheilung*, 1 : 2 500 000 (*Petermanns M.*, XVI, 1870, pl. 16).

3. G. M. Mackenzie and A. P. Irby, *The Turks, the Greeks, and the Slavons...* (London, 1867). L'ouvrage de ces deux Anglaises est le moins bon de tous ceux qui ont été publiés jusqu'ici sur l'ethnographie des Slaves de la Turquie d'Europe. Leur carte est une mauvaise copie des cartes ethnographiques parues antérieurement.

4. Fr. Bradaška, *Die Slaven in der Türkei* (*Petermanns M.*, XV, 1869, p. 441-458, pl. 22).

5. A. Petermann, *Die Ausdehnung der Slaven in der Türkei und den angrenzenden Gebieten*, 1 : 3 700 000 (*Petermanns M.*, XV, 1869, pl. 22).

gnait sur la nationalité des Slaves macédoniens[1]. Hahn, pourtant, fut l'un des auteurs que consulta Kiepert, lorsqu'il dressa sa carte ethnographique de la Turquie d'Europe[2].

Un explorateur étranger peut se tromper grossièrement sur l'ethnographie de peuplades lointaines. A plus forte raison sera-t-il exposé à l'erreur s'il s'occupe de territoires contestés, formant la transition entre deux peuples, comme la Macédoine entre les Serbes et les Bulgares. Seuls parmi les étrangers, ceux qui sauraient bien les deux langues pourraient arriver à des résultats exacts. Je crois même que, étant de jugement plus libre, ils se rapprocheraient plus facilement de la vérité que la plupart des observateurs serbes et bulgares. Or, les savants dont les observations ont été mises à profit par Kiepert étaient loin de remplir ces conditions. Aucun d'eux ne savait le serbe ni le bulgare, aucun n'a voyagé en vue d'études ethnographiques. Aussi n'est-il pas étonnant qu'aucun n'ait pu sentir que les Slaves macédoniens sont dépourvus de conscience nationale et que le nom « Bulgare » n'a pas la signification de nationalité. Pour la plupart, c'est en passant qu'ils ont entendu les Macédoniens s'appeler « Bulgares ». Il n'est donc pas nécessaire de nous attarder davantage à démontrer que de pareils procédés de travail ne pouvaient conduire à aucun résultat sérieux.

H. Kiepert se borna, et il ne pouvait guère, faute de documents, faire autre chose, à chercher dans les récits des voyageurs le nom par lequel ils avaient désigné la population de telle ville ou de tel village. C'est d'après ce nom qu'il coloriait sa carte. Ce n'est donc pas une carte linguistique, comme on l'a cru à tort ; à cette époque, d'ailleurs, l'on ne savait presque rien sur la langue des Slaves macédoniens. Elle n'a pas été exécutée non plus en prenant pour base d'autres signes ethnographiques. C'est uniquement, en ce qui concerne les Slaves macédoniens, une carte de l'extension du nom « Bulgare ». Elle n'est donc pas l'image de la réalité, loin de là.

La carte de Kiepert venait à son heure. La guerre venait d'éclater

1. J. G. von Hahn, *Reise von Belgrad nach Salonik* (*Denkschr. k. Ak. Wiss., philos.-naturw. Cl.*, Wien, XI, 1861). En citant les fautes ci-dessus et d'autres, F. Bradaška ajoute ceci au sujet de l'ouvrage de Hahn : « Ich wundere mich indess durchaus nicht, dass er sich nicht über Alles genau informiren konnte ; erstens reiste er schnell, zweitens waren seine Diener und Begleiter Sčipetaren und drittens war er des Slavischen nicht mächtig. Dieser Unkenntniss des Slavischen ist es insbesondere zuzuschreiben, *dass er nicht im Stande ist, Bulgaren und Serben zu unterscheiden, und dass er, indem er sich auf seine Sčipetarischen Begleiter verlässt, manche Slavische Namen... furchtbar entstellte.* » Suivent de nombreux exemples, que l'on pourrait aisément multiplier (art. cité, p. 445, n. 1). Il faut dire d'ailleurs que Hahn connaissait l'albanais. Aussi a-t-il publié sur l'ethnographie des Albanais d'excellentes observations.

2. H. Kiepert, *Ethnographische Übersicht des europäischen Orients*, 1 : 3 000 000, Berlin, Mai 1876. Nouvelle édition, 1878. — *Turkey in Europe : Nationalities according Dr H. Kiepert* (Markham's *Geog. Mag.*, III, 1876).

entre les Turcs et les Serbes, puis entre les Russes et les Turcs. Les savants, les diplomates, le public, réclamaient des renseignements sur les nationalités de la Péninsule. Coup sur coup il en parut deux éditions. Ce document fut invoqué par les Bulgares, les Russes, et — ce qui est plus important — par Bismarck, au Congrès de Berlin [1].

Il établit, à ce qu'il semblait, définitivement, dans la science l'idée que les Slaves macédoniens sont des Bulgares. Toutes les cartes qui parurent plus tard furent de moindre importance, elles passèrent pour ainsi dire inaperçues en face de la grande autorité de Kiepert. Il suffira de les énumérer rapidement.

F. Bianconi fit paraître en 1877 un ouvrage et une carte sur l'ethnographie et la statistique de la Turquie d'Europe, travail, comme l'a dit Kiepert, « incroyablement superficiel et peu sûr » [2].

En 1877 également, Synvet [3] et Genadios [4], probablement un Grec, attribuèrent toute la Macédoine aux Grecs. Les partisans de la « Grande Idée » n'eurent d'ailleurs aucun succès.

Très peu de temps après Kiepert, le consul autrichien Karl Sax publia, lui aussi, une carte ethnographique de la Turquie d'Europe [5]. Sa tentative est intéressante. Sax connaissait la Turquie d'Europe. Il avait pu se rendre compte de l'insuffisance des cartes ethnographiques, ou considérées comme telles, parues jusqu'alors. Il avait compris surtout qu'elles ne devaient pas être fondées uniquement sur la langue. « La langue, disait-il, n'est qu'un des divers signes de la nationalité. En Orient la religion et la conscience nationale ont autant d'importance pour déterminer la nationalité : il faut combiner ces trois éléments. » Mais il a eu le tort de multiplier les subdivisions à l'infini. Il distingue dans la Péninsule des Serbes orthodoxes, des Bulgares orthodoxes, des Bulgares gréco-catholiques, etc. En ce qui concerne la Macédoine, sa carte n'échappe pas d'ailleurs aux critiques adressées à Kiepert.

1. Adolphe d'Avril, *Les négociations relatives au traité de Berlin* (Paris, 1886), p. 317 et 318. « La situation ethnographique de la Bulgarie, disait Bismarck, comme je le sais de source authentique, et comme il résulte de la meilleure carte que nous connaissons, celle de Kiepert, est celle-ci », et il admettait ethnographiquement la Grande Bulgarie du traité de San Stefano. Cette opinion, dit Mr d'Avril, fut un « événement ». La carte de Kiepert servit aussi aux Russes pour la délimitation de la Bulgarie à San Stefano. Les écrivains bulgares, Offeïkoff, Brankoff, et d'autres se sont souvent référés à cette opinion de Bismarck et ont cru pouvoir l'utiliser au profit des prétentions bulgares sur la Macédoine.

2. F. Bianconi, *Ethnographie et statistique de la Turquie d'Europe*, à 1 : 3 000 000, Paris, 1877.

3. Synvet, *Carte ethnographique de la Turquie d'Europe et dénombrement de la population grecque de l'Empire ottoman*, Paris, 1877.

4. Genadios, *An ethnological Map of European Turkey and Greece, with introductory remarks on the distribution of races in the Illyrian peninsula and Statistical Tables of population*, London, Stanford, 1877.

5. Karl Sax, *Ethnographische Karte der europäischen Türkei und ihrer Dependenzen zu Anfang des Jahres 1877* (*M. k. k. Geog. Ges. Wien*, XXI, 1878, pl. 3)

Après le Congrès de Berlin, on cessa de s'intéresser aussi vivement à l'ethnographie de la Turquie d'Europe. Ce n'est qu'à partir de 1889 que cet intérêt fut de noúveau provoqué, mais pour peu de temps, par les écrits et la carte ethnographique du Dalmate Sp. Gopčević, où tous les Slaves de la Macédoine sont désignés comme Serbes [1]. La carte ethnographique de Weigand, destinée à un autre but que les précédentes, ne réussit pas non plus à provoquer un grand intérêt. Weigand parcourut et étudia toutes les grandes oasis aromounes (c'est-à-dire de langue roumaine) de la Turquie d'Europe et de la Grèce. A cet égard, son ouvrage et sa carte constituent un progrès notable sur les ouvrages et cartes antérieurs [2]. Weigand a indiqué comme Bulgares les Slaves du Sud-Ouest de la Macédoine. C'est aussi dans le sens bulgare que F. Meinhard a fait sa carte ethnographique [3]. La carte et l'étude de R. von Mach [4], qui a indiqué toutes les écoles bulgares, grecques et serbes en Macédoine, forment une contribution précieuse, mais la situation scolaire s'est considérablement modifiée depuis 1896. K. Peucker [5] a publié, en 1902, une carte sur laquelle se trouvent beaucoup de tableaux statistiques et de cartons où sont représentés les rapports numériques entre les nationalités, puis l'extension des langues, des confessions et des cultures. Peucker ne fait pas de distinction entre les Serbes et les Bulgares en Macédoine ; il les groupe sous une même rubrique. Enfin, en 1905, Eugenio Barbarich [6] a publié sa *Carta etnografica della regione alba-*

1. Spiridion Gopčević, *Die ethnographischen Verhältnisse Makedoniens und Altserbiens* (*Petermanns M.*, XXXV, 1889, p. 57-68; carte ethnographique à 1 : 750 000, pl. 4). — Idem, *Makedonien und Altserbien* (Wien, 1889), une carte ethnographique. Les critiques n'ont pas manqué aux écrits de Gopčević. On y a signalé, et avec raison, de graves erreurs. Le ton et la méthode sont d'ailleurs trop souvent ceux de la polémique. Il y a pourtant, dans Gopčević, des données nouvelles et exactes, et il ne faut point, comme le font plusieurs écrivains récents (L. Niederle, ouvr. cité, p. 27; K. Oestreich, *Geog. Zeitschr.*, XI, 1905, p. 281), le juger d'après les critiques d'un ton personnel et intéressé de K. Hron (*Das Volksthum der Slaven Makedoniens. Ein Beitrag zur Erklärung der Orientfrage*, Wien, 1890, p. 26) et d'autres. Je ne veux pas insister sur ces polémiques. Je me contenterai de faire remarquer qu'il y a dans la péninsule Balkanique bon nombre d'individus obscurs, étrangers ou indigènes, qui gagnent leur vie à s'immiscer dans la question de la Macédoine. Quelques-uns d'entre eux exploitent principalement le désir qu'ont les petits États balkaniques de défendre leurs aspirations nationales et de trouver des amis en Europe.

2. G. Weigand, *Die Aromunen, ethnographisch-philologisch-historische Untersuchungen. I. Land und Leute*, Leipzig, 1895.

3. F. Meinhard, *Ethnographische Karte von Makedonien*, annexée à l'article : *Bruchstücke aus dem Völkermosaik der Balkanhalbinsel* (*Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik*, XXI, 1899, p. 433-444, 487-494, 533-541, 2 cartes à 1 : 1 500 000).

4. R. von Mach, *Beiträge zur Ethnographie der Balkanhalbinsel* (*Petermanns M.*, XLV, 1899, p. 97-106; 4 cartes à 1 : 3 700 000, pl. 8).

5. K. Peucker, *Makedonien, Altserbien und Albanien*, Wien, 1902, 1 : 864 000, avec les cartons suivants : *Die sprachlichen Interessensphären, Konfession, Kultur.*

6. Eug. Barbarich, *Albania. Geologia, geografia, etnografia* (Roma, 1905). Cet

nese, sur laquelle la frontière entre les Albanais et les « Bulgares » a été marquée d'après des données bulgares.

La Macédoine est entre le peuple serbe et le peuple bulgare une zone litigieuse, une zone de transition, où se sont primitivement établies des tribus slaves. Elle a été pendant des siècles le théâtre d'une lutte pour la suprématie entre l'État et la langue serbes d'une part et l'État et la langue bulgares d'autre part. La situation présente n'est qu'une phase de cette rivalité presque dix fois séculaire. Dans un pareil territoire, ce n'est que par l'étude attentive et objective de tous les caractères ethnographiques que l'on peut espérer déterminer approximativement quelles sont les régions qui se rapprochent davantage soit des Serbes, soit des Bulgares. Les cartes ethnographiques de la Macédoine parues jusqu'à ce jour n'ont pas été dressées sur cette base : *ce ne sont pas des cartes ethnographiques.* Elles n'ont pas été faites non plus sur la base des études linguistiques : *ce ne sont pas des cartes linguistiques.* La seule raison pour laquelle elles ont été coloriées au profit des Bulgares, c'est l'extension du nom « Bulgare », dont j'ai montré la vraie signification. Abstraction faite de cette erreur qu'elles ont introduite dans la science, quelques-unes ont été utiles : grâce à elles on est arrivé peu à peu à connaître les limites entre les Slaves macédoniens d'une part, et les Grecs, les Turcs, les Albanais et les Aromounes d'autre part. Les voyageurs ont pu apercevoir les différences qui séparent ces peuples et leurs observations sont généralement exactes. Déjà Pouqueville et surtout A. Boué avaient fixé dans ses grandes lignes la frontière entre les Slaves macédoniens et les Grecs ; et ils avaient commencé à séparer les grandes oasis turques en Macédoine. L'image ethnographique de la Macédoine fut complétée à ce double point de vue par G. Lejean et Grisebach. Celui-ci fut le premier qui traça presque exactement la frontière entre les Albanais et les Slaves dans l'Ouest de la Macédoine. Les résultats obtenus par eux, ainsi que les observations des voyageurs plus récents, ont été mis à profit par H. Kiepert[1]. C'est pourquoi sa carte est, à cet égard, la plus exacte de toutes [2].

ouvrage utilise presque toute la littérature relative à l'Albanie; il est accompagné de nombreuses cartes.

1. Les meilleures de ces cartes ont été mentionnées par V. Haardt von Hartenthurn dans son importante étude : *Die Kartographie der Balkanhalbinsel im XIX. Jahrhunderte* (*M. des k. und k. militärgeog. Institutes*, Bd. XXI, XXII, Wien, 1902-03), puis dans un article de la *Neue Freie Presse* du 1er décembre 1904. Il y est fait mention aussi d'autres cartes et travaux se rapportant à l'ethnographie la de péninsule Balkanique, principalement de l'*Ethnographische Karte des Peloponnes* à 1 : 1 000 000 de A. Philippson, et des travaux de Hassert et de Baldacci sur l'Albanie et le Monténégro. — Voir aussi : W. Stavenhagen, *Skizze der Entwickelung und des Standes des Kartenwesens des ausserdeutschen Europa* (*Petermanns M.*, Ergzbd. XXXI, Ergzh. n° 148, 1904).

2. K. Hassert et A. Baldacci ont probablement senti combien sont inexactes les cartes ethnographiques parues jusqu'à ce jour. C'est pour cela qu'ils ont

2° **Cartes tchèques et russes.** — Je dirai maintenant quelques mots d'une catégorie de cartes qui n'ont pas eu d'influence sur l'opinion des savants européens, mais en ont exercé dans les milieux slaves. Il s'agit d'une carte tchèque et de trois cartes russes.

En 1842 et 1843, le philologue P. J. Šafařik fit paraître une carte, avec texte, de l'extension des Slaves[1]. Les littératures slaves, à cette époque, étaient aussi pauvres, au sujet de la Macédoine, que celles des autres pays européens. Comme l'a établi Lubor Niederle, c'est également d'après les récits de voyages déjà cités que Safarik traça la frontière entre les Serbes et les Bulgares.

Les trois cartes russes ont été publiées par l' « Union Slave » de Saint-Pétersbourg, qui travaille à l'Union des Slaves et vient en aide aux étudiants slaves dépourvus de ressources. La première, parue en 1887, a pour auteurs Marković et Rittich. La Macédoine y est figurée comme Bulgare. Cette carte est presque entièrement une copie de celle de Lejean. Les quelques changements qui s'y trouvent (oasis valaques autour de Skoplie et au pied du Šardagh, où il n'y a pas de Valaques, — extension démesurée d'une petite oasis valaque marquée par Lejean au Sud du lac d'Ochrida) ne sont pas justifiés. Sur cette carte, il n'y a plus ni Serbes, ni Grecs. L'île même de Thasos, où il n'y a pas de Bulgares, contient une grande oasis bulgare.

La carte de Zarjanko et Komarov, de 1890, a été dressée d'après la carte de Kiepert. On y a introduit seulement des changements non motivés, en donnant aux terres bulgares une étendue que les Bulgares eux-mêmes trouvent exagérée[2]. La même année d'ailleurs, Komarov publiait une nouvelle carte où les Slaves macédoniens étaient marqués d'une teinte neutre, comme s'ils n'étaient ni Bulgares, ni Serbes.

Ces cartes russes, très médiocres, et qui ne tracent même pas exactement dans la Péninsule la limite des Slaves et des non-Slaves, ont eu une action néfaste sur les classes instruites des peuples balkaniques. On y crut voir, probablement à tort, un plan politique de la Russie, en vue de régler les litiges des peuples balkaniques, d'autant plus que ces cartes avaient été précédées de la création de la Grande

essayé de créer, par la voie des Congrès et des Commissions scientifiques, des organes internationaux et désintéressés pour l'exécution d'une carte ethnographique de la péninsule Balkanique. Ils ont fait cette proposition au XII° Congrès international des orientalistes, à Rome, puis au IV° et au V° Congrès des géographes italiens à Milan et à Naples. Leur proposition a été chaudement soutenue par le cartographe viennois bien connu, V. Haardt von Hartenthurn.

1. *Slovansky Zeměvid od* P. J. Šafařika, Praha, 1842, Venceslav Merclas ryl. Le texte a pour titre : *Slovansky národopis*. Seconde édition en 1849. La frontière entre les Serbes et les Bulgares est fixée par Šafařik d'après les récits de voyages d'A. Boué, de Pouqueville, de Cousinéry et de Grisebach. (Voir : L. Niederle, *La question macédonienne* [en tchèque], Praha, 1903.)

2. V. Kančev, [*La Macédoine, Ethnographie et statistique*] [en bulgare], (Sophia, 1900), p. 129.

Bulgarie de San Stefano. Il en résulta que les Bulgares se refusèrent encore plus à tout accord en vue d'une action commune. Les Macédoniens instruits, à qui importait avant tout l'affranchissement de leur pays, crurent voir de quel côté la fortune inclinait. Si l'on excepte la création de l'Exarchat bulgare, puis celle de la Grande Bulgarie de San Stefano, rien peut-être n'a contribué autant que ces cartes russes à rendre les peuples balkaniques étrangers les uns aux autres. Il fallut longtemps pour se rendre compte qu'elles avaient pu être dressées par ignorance et faute de renseignements exacts. La troisième seule (Macédoniens neutres), qui reflète l'influence du Macédonien Draganov a pu être attribuée non sans vraisemblance à des raisons politiques.

D'ailleurs, parmi les écrivains russes et les auteurs qui ont écrit en russe, les opinions sont très divisées au sujet de la nationalité des Slaves macédoniens, mais ces opinions n'ont pas été représentées sur des cartes. La plupart des écrivains, comme Grigorović, les appellent Bulgares; d'autres, comme Iastrebov, s'appuyant sur les coutumes et la langue des chants nationaux, les désignent comme Serbes. Pour certains auteurs, comme Draganov, ils représentent une tribu slave particulière qui se rapprocherait plutôt des Serbes[1].

1. Victor Grigorović, [*Esquisse de voyage dans la Turquie d'Europe*] [en russe] 1re éd., 1848; 2e éd., Moscou, 1877. Grigorović visita en 1844 le mont Athos, Salonique, Bitolj, Ochrida, etc., puis passa en Bulgarie. Il recherchait les chartes et les inscriptions anciennes. Il donne le nom de Bulgares à tous les Slaves Macédoniens et appelle leur langue : bulgare. L'ouvrage et la carte de P. J. Šafařik paraissent avoir exercé sur lui une grande influence.

S. Iastrebov fut, pendant de longues années, consul de Russie à Salonique et à Prizren, il parcourut la plus grande partie de la Macédoine, et recueillit un grand nombre de matériaux sur l'histoire et le folk-lore de la Vieille-Serbie et de la Macédoine. Il considère nettement les Macédoniens comme des Serbes. Voir par exemple : [*Coutumes et poésies des Serbes de Turquie*] [en russe] (St-Pétersbourg, 1886), p. 498.

P. D. Draganov, [*Esquisse ethnographique de la partie slave de la Macédoine*] [en russe] (*Slavianskiia Izvéstiia*) St-Pétersbourg, 1887-1888; — [*Recueil macédono-slave*) [en russe] (*Zapiski Imp. Roussk. Geog. Obchtch. po otd. Etnografii*, XXII, vyp. 1) St-Pétersbourg, 1894.

Il est intéressant de montrer les opinions successives qu'a soutenues le propagandiste connu de l'idée bulgare en Macédoine, le Serbo-Croate (c'est ainsi qu'il signe) S. Verković, qui fit imprimer en russe un [*Essai de topographie et d'ethnographie de la Macédoine*] (St-Pétersbourg, 1889). Dans cet ouvrage, il regarde comme Bulgares tous les Slaves Macédoniens. Cependant dans ses ouvrages antérieurs : *La Veda des Slaves*, [en serbe et en français], Belgrade, 1874, et surtout dans ses [*Chants nationaux des Bulgares Macédoniens*], [en serbe] Belgrade, 1860 (voir particulièrement, p. vi, ix, xiii), il affirmait que les Slaves Macédoniens « sont privés de toute conscience nationale », que les dialectes des environs de Vranje, Koumanovo, Duprica (actuellement en Bulgarie) se rapprochent du serbe plutôt que de la langue du Sud de la Macédoine. Il distinguait en Macédoine quatre nationalités : Slaves, Macédoniens-Valaques, Grecs et Osmanlis. Il est vrai qu'il a appelé son recueil : *Chants bulgares*. « Les Bulgares Macédoniens, auxquels ces chants appartiennent, dit-il, s'appelaient Slaves...; pourtant, ces poésies, je les ai dénommées bulgares et non slaves, parce que si l'on demandait aujourd'hui à un Slave Macédonien ce qu'il est, il répondrait sur-le-champ : je suis Bulgare, et parce qu'il appelle sa langue bulgare. » Pas n'est besoin d'expliquer le sens de ces

3° Cartes dressées par les auteurs de nationalités balkaniques. — Il reste à faire connaître les cartes publiées par des auteurs appartenant aux nations balkaniques. Elles sont très simples. Sur toutes les cartes ethnographiques bulgares, les Slaves macédoniens sont désignés comme Bulgares. Sur les cartes serbes, ils sont tous désignés comme Serbes. Les cartes grecques indiquent comme Grecs, non seulement les vrais Hellènes, mais aussi la plus grande partie ou même la totalité des Slaves de Macédoine.

Parmi les cartes serbes les plus importantes, je citerai celles de M. S. Milojević, qui parut vers 1873[1], de J. Dragašević (1885)[2], de M. V. Veselinović (1886)[3], et enfin de Milan J. Andonović (1903)[4]. Les cartes ethnographiques serbes sont restées inconnues à l'étranger, même les deux dernières, qui sont en français.

Les Bulgares n'ont pas eu besoin de dresser de cartes ethnographiques, puisque les cartes étrangères leur donnent autant et même parfois plus qu'ils ne désirent. Aussi se sont-ils contentés de reproduire simplement ces cartes. Maintenant encore, bien qu'ils aient leurs cartes ethographiques, ils reproduisent toujours les cartes étrangères pour donner aux leurs une plus grande vraisemblance. Leurs cartes sont d'ailleurs bien accueillies par la science, puisqu'elles s'accordent avec les documents étrangers qui leur ont préparé le terrain. Celui qui donna le premier exemple aux Bulgares fut Offeïkoff (Šopov), qui réimprima, en 1887, la carte de Lejean[5]. Kančev annexa à son ouvrage et à sa carte ethnographique de la Macédoine quelques-unes des anciennes cartes ethnographiques les plus importantes[6]. La Section cartographique du Ministère de la Guerre de Bul-

réponses. Et c'est pourtant sur cet écrivain qu'on s'appuie pour dire que les Macédoniens sont des Bulgares.

1. Milojević fut le plus enthousiaste des propagandistes serbes en Macédoine. Il connaissait bien le pays, mais ses travaux et sa carte ne s'inspirent pas d'une méthode scientifique.

2. Le colonel J. Dragašević fut, pendant le Congrès de Berlin, attaché au Ministère des Affaires étrangères de Serbie, comme spécialiste pour l'ethnographie. Sur son rôle au Congrès, il a publié dans le *Ratnik* en 1903 et 1904 : *Souvenirs du Congrès de Berlin de 1878* [en serbe].

3. *Esquisse ethnographique de la Vieille-Serbie* (*Srpstvo*, n° 9), Belgrade, 1886.

4. *Carte ethnographique serbe avec les limites méridionales de la Vieille-Serbie et celles de la Serbie du Tsar Douchan*, à 1 : 1 600 000. Ancienne édition des étudiants de l'Université de Belgrade, revue et corrigée par Milan J. Andonović, avec un texte explicatif concernant la question de la péninsule Balkanique et spécialement la question et les prétentions des Serbes. L'auteur de cette étude est V. V. Rachitch.

5. Annexée à l'ouvrage : Offeïkoff, *La Macédoine au point de vue ethnographique, historique et philologique* (Philippopoli, 1887). Offeïkoff est le pseudonyme de Šopov, qui fut longtemps agent commercial de la Bulgarie à Salonique. C'est l'œuvre maîtresse de la propagande en Macédoine.

6. V. Kančev [*La Macédoine. Ethnographie et statistique*] [en bulgare], Sophia, 1900, 11 cartes dont une à 1 : 750 000. Bien qu'elle désigne tous les Slaves Macédoniens comme Bulgares, cette carte est pourtant supérieure à toutes les autres

garie a fait paraître, en 1901, des cartes ethnographiques et tableaux statistiques concernant la Macédoine[1]. Enfin, D. M. Brankoff a ajouté à son ouvrage deux cartes ethnographiques[2].

Je ne ferai que signaler les travaux des Grecs, pour montrer que leur partialité égale celle des Serbes et des Bulgares. Parmi les cartes déjà anciennes, on connaît celle de P. M. Chassiotis[3]; parmi les plus récentes celle de Cleanthes Nicolaides[4], celle de N. Kasasis[5], recteur de l'Université d'Athènes, et un petit écrit avec carte publié par le « Sullogos » grec[6].

En résumé, les auteurs des cartes ethnographiques serbes essaient de démontrer que les Slaves qui ont peuplé la Macédonie étaient des tribus serbes; que les caractères ethnographiques fondamentaux des Slaves macédoniens leur sont communs avec les Serbes; que leurs seules traditions historiques sont des traditions serbes; que la langue des Slaves macédoniens est la langue serbe ou une langue très voisine. Ils insistent tous sur l'importance de ce fait : que les Serbes peuvent,

cartes dressées dans les pays balkaniques. Elle a pour base des données statistiques détaillées que Kančev a obtenues des prêtres, instituteurs, communautés bulgares en Macédoine, et qu'il a, en partie, vérifiées lui-même. Elle indique, mieux que les autres, les limites entre les Slaves Macédoniens et les autres peuples et les oasis non-slaves en Macédoine. Elle est cependant loin, à cet égard, d'être parfaitement exacte. — P. N. Milioukov a reproduit la carte de Kančev dans son ouvrage : *Cinq cartes ethnographiques de la Macédoine*. St-Pétersbourg, 1900 [légende et commentaire en russe].

1. *Cartes ethnographiques des vilayets de Salonique, Bitolja et Kossovo*, 3 cartes en 4 feuilles à 1 : 250 000, Sophia, 1901. Les localités sont figurées par des cercles de couleurs différentes, suivant les populations qui les habitent, d'après Kančev et d'autres statistiques.

2. D. M. Brancoff, *La Macédoine et sa population chrétienne*, (Paris, Librairie Plon, 1905). L'ouvrage se compose surtout de tableaux statistiques remplissant 270 p. L'auteur ne cite, dans l'Introduction, que les écrivains favorables à la thèse bulgare. La partialité de ce livre le rend complètement inutilisable. On est surpris de voir le journal : *La Macédoine* (*Organe des revendications légales pour tous les Macédoniens*), que font paraître, à Paris, MMrs Gaulis et Doline, recommander ce livre comme particulièrement important pour l'ethnographie de la Macédoine.

3. P. M. Chassiotis, *L'instruction publique chez les Grecs*, Paris, 1881.

4. Cleanthes Nicolaides, *Makedonien. Die geschichtliche Entwickelung der macedonischen Frage im Alterthum, im Mittelalter und in der neueren Zeit*, Berlin, 1899, carte à 1 : 1 000 000. L'ouvrage et la carte représentent assez bien les vues des Grecs sur la Macédoine. Le territoire de langue grecque y est indiqué comme allant de la frontière grecque, sur la mer Égée, jusqu'à Nevrokop et Melnik, au N. Il embrasse la Strumica, franchit le Demir Kapou, s'étend jusqu'auprès de Prilep et comprend Bitolj avec tout le bassin du lac Prespa. Cette carte donne comme grecques de grandes régions que j'ai parcourues, et où je puis affirmer qu'on ne comprend pas le grec. Je m'étonne, avec Kurt Hassert (*Petermanns M.*, XLVI, 1900, Literaturbericht n° 369) que Cl. Nicolaides attribue cette carte à Kiepert. Kiepert a marqué d'une façon toute différente la limite septentrionale des Grecs.

5. Nicolas Kasasis, *L'Hellénisme et la Macédoine*, Paris, 1903. Les vilayets de Salonique et de Bitolj sont grecs; celui de Kossovo représente la Vieille-Serbie et, ethnographiquement, appartient aux Serbes. C'est la thèse soutenue en 1903 par le gouvernement grec dans sa note aux puissances.

6. Ἡ Μακεδονία καὶ αἱ μεταρρυθμίσεις. Ὑπόμνημα τοῦ ἐν Ἀθήναις Μακεδονικοῦ Συλλόγου. Ἀθήνησιν, 1903.

beaucoup plus facilement que les Bulgares, comprendre les Macédoniens et se faire comprendre d'eux. Ils font aussi ressortir que le langage actuel du Centre de la Macédoine ne diffère presque pas de la langue serbe officielle du XIVe siècle, époque à laquelle appartiennent la plupart des chartes que nous possédons. Ce seraient les Serbes qui, depuis le commencement du XIXe siècle, se seraient un peu éloignés du langage macédonien, en adoptant pour la langue littéraire un dialecte du Nord-Ouest du territoire occupé par le peuple serbe. Du XIe au XIXe siècle, la population slave en Macédoine ne s'est pas appelée bulgare, bien que les Turcs et d'autres étrangers l'aient désignée quelquefois par ce nom. Le nom Bulgare n'a commencé à se répandre qu'à partir du XIXe siècle, grâce principalement à la propagande bulgare, à la création de l'Exarchat bulgare et à des influences variées exercées par les Russes mal informés ou qui obéissaient à des motifs politiques. De là viendrait qu'il y a aussi des traits bulgares dans le caractère des Slaves macédoniens et que les partisans de la Bulgarie sont nombreux en Macédoine.

Les écrivains bulgares que j'ai mentionnés affirment, au contraire : que les Slaves macédoniens s'appellent Bulgares, que c'est là un nom national et qu'ils sont de purs Bulgares. D'après eux, les patois macédoniens ne sont que des dialectes de la langue bulgare. Ils soutiennent encore que leurs droits historiques sur la Macédoine sont supérieurs à ceux des Serbes. La Serbie, ajoutent-ils, a absolument besoin d'un débouché sur la mer, et comme l'Autriche-Hongrie a occupé la Bosnie et l'Herzégovine, pays serbes, et fermé à la Serbie la sortie sur la mer Adriatique, les Serbes se sont retournés vers la Macédoine.

Contrairement aux Serbes et aux Bulgares, qui soutiennent leurs prétentions par des raisons surtout ethnographiques et historiques, les Grecs mettent en avant leurs droits historiques, leur culture supérieure et les influences qui en résultent. Les Grecs seraient en Macédoine l' « agent civilisateur ». Ils soutiennent encore, avec raison d'ailleurs, qu'il y a en Macédoine une population grecque, mais ils ajoutent qu'il faut aussi considérer comme grecques, toutes les autres races. Ils s'attribuent donc tous les pays situés au Sud des Balkans et du Šardagh. Cependant les écrivains grecs plus récents reconnaissent que la partie septentrionale de la Macédoine est habitée par des masses compactes de Slaves, et ils prétendent seulement au territoire indiqué sur la carte de Nicolaides.

IV. — TABLEAUX STATISTIQUES

De même que les cartes ethnographiques reposent sur une base erronée, de même les tableaux statistiques sont faux, eux aussi, et dans leur principe et dans leurs détails. Les auteurs d'origine

balkanique et un grand nombre d'auteurs étrangers comptent tous les Slaves macédoniens soit comme Serbes, soit comme Bulgares. Je crois avoir démontré qu'il est absolument impossible de voir dans la masse de la population slave macédonienne des Serbes de race ou des Bulgares de race.

Tout au plus pourrait-on distinguer parmi les Slaves macédoniens ceux du parti bulgare, ceux du parti serbe et ceux du parti grec, c'est-à-dire les partisans des nationalités formées par la propagande ou par d'autres influences. Ces partisans ne constituent d'ailleurs qu'une petite fraction de la population slave, dont la masse n'a pas été touchée par les propagandes. Ce ne serait pas une division scientifique, mais une division au point de vue des partis. En agissant ainsi, on trouverait dans une même famille macédonienne des membres partisans de la nationalité serbe, d'autres de la nationalité bulgare et d'autres de la nationalité grecque. Comme ces rapports sont changeants et qu'il arrive souvent que des familles, des fractions de villages et même des villages entiers passent du parti serbe au parti bulgare et inversement, on voit que, même par la méthode de la division en partis, il n'est pas possible de fixer avec sûreté cette portion peu considérable de la population slave qui subit l'influence énergique des divers propagandes.

La première erreur a été celle de Kančev, de Brankoff, de Verković, de Milojević, de Gopčević et d'autres, qui ont compté tous les Slaves macédoniens comme des Bulgares, sans reconnaître un seul Serbe, ou comme des Serbes, sans admettre un seul Bulgare. La seconde méthode, qui se justifie jusqu'à un certain point, a été employée implicitement et indirectement par les écrivains qui ont pensé que l'on pouvait fixer approximativement, d'après le nombre des écoles, les rapports numériques entre les nationalités macédoniennes. Mais parmi les travailleurs impartiaux qui n'appartiennent pas aux nationalités balkaniques, l'opinion qui a prévalu dans ces derniers temps c'est qu'il ne faut point séparer en Macédoine les Serbes et les Bulgares, attendu qu'il n'a pas été établi scientifiquement si les Slaves macédoniens sont des Serbes ou s'ils sont des Bulgares. Ils désignent cette population slave sous le nom de Slaves macédoniens ou de Serbo-Bulgares. C'est ainsi qu'ont procédé: le consul russe Rostkovsky, K. Oestreich, K. Peucker et K. Gersin. Ces deux derniers s'accordent avec ma manière de voir.

Les tableaux statistiques contiennent encore d'autres erreurs. Ils ont été dressés d'après trois sources différentes : les données officielles, les listes diocésaines et les informations privées fournies par les communautés, les instituteurs, les prêtres et d'autres propagandistes. Les premières seules indiquent le nombre des habitants; les autres ne peuvent faire connaître que le nombre des maisons ou des feux.

Il n'y a jamais eu en Turquie de dénombrements proprement dits, comme ceux qui se font dans les États de l'Europe Occidentale[1].

Les données officielles turques sont celles que contiennent les « noufouz-tefters », puis les chiffres qui sont publiés dans les calendriers, ou « salnamés », des vilayets et qui sont extraits des noufouz-tefters. Ces noufouz-tefters sont des livres statistiques, dans lesquels doivent être inscrits chaque naissance et chaque décès. Ce travail est fait par des fonctionnaires spéciaux, les « noufouz-meïmours ». Les données leur sont fournies par les maires, les prêtres et les hodjas des villages. Dans les noufouz-tefters, les habitants sont inscrits seulement d'après leur religion. Le groupe des *Mahométans* comprend donc les Turcs, les Albanais, ainsi que les Slaves macédoniens, les Grecs et les Valaques qui professent l'islamisme. Les *Ouroum-milets* sont tous les partisans du Patriarcat grec, par conséquent non seulement les Grecs, mais aussi les Slaves macédoniens qui adhèrent au Patriarcat, de même que les Valaques, les Albanais orthodoxes et même environ 4 000 Turcs orthodoxes qui habitent la plaine entre Drama et Seres. Les *Bougar-milets* sont les partisans de l'Exarchat bulgare. Un peuple qui n'a pas d'église nationale à lui ne peut voir son nom inscrit ni dans les noufouz-tefters ni dans les salnamés. C'est pour cette raison seulement que les statistiques officielles turques ne font aucune mention des Serbes[2].

Les erreurs de la statistique turque sont innombrables. Son principal but est de fixer le chiffre de la population mâle, parce que les autorités ont besoin des musulmans pour le service militaire et des chrétiens pour le paiement de l'impôt militaire. Cette statistique ne tient compte des femmes que d'une manière tout à fait secondaire; le nombre qu'elle donne pour la population féminine est presque arbitraire, et certainement bien inférieur au nombre réel. Elle indique aussi moins d'hommes qu'il n'y en a réellement[3]. Les communes payent les impôts militaires d'après le nombre de leurs habitants mâles, aussi les maires chrétiens s'efforcent-ils tous d'indiquer un nombre d'hommes aussi petit que possible. Les noufouz-meïmours, à qui la statistique est confiée, sont paresseux et peu consciencieux; ils consentent quelquefois même, pour un bakchich, à inscrire un chiffre insignifiant pour la population masculine. Les chiffres que les

1. Il a été procédé dans ces derniers temps à un essai de dénombrement, mais sur une base erronée, et il semble qu'on l'ait arrêté. Le journal *La Macédoine* (Paris, 1905, n° 11) en a fait une critique qui est bonne dans l'ensemble, tout en se plaçant au point de vue bulgare.

2. Les Juifs sont inscrits dans les noufouz-tefters et dans les salnamés sous le nom de Yaoudis.

3. Malgré toutes les erreurs, ce nombre pourtant n'est pas tout à fait faux, car aucun Macédonien ne peut voyager en Turquie sans son « noufouz » (passeport), et ce document lui est indispensable pour obtenir le droit de se marier.

noufouz-tefters et les salnamés donnent pour la population des villes, surtout pour leur population chrétienne, sont aussi toujours trop faibles, et pourtant les habitants des campagnes, surtout les Slaves, ne cessent d'affluer dans les villes, où ils trouvent plus de sécurité et des moyens d'existence plus variés et plus lucratifs. Ces paysans continuent généralement à figurer dans les noufouz-tefters et les salnamés comme s'ils vivaient dans le village où ils sont nés.

Il y a deux catégories de listes diocésaines, celles du Patriarcat et celles de l'Exarchat, et elles comprennent les différentes populations chrétiennes. Le nombre des maisons n'y est pas exact, parce que les prêtres ont une tendance à indiquer moins de maisons qu'il n'y en a. Les motifs pour lesquels ils agissent ainsi ont été révélés par Rostkovsky, qui pour sa statistique a utilisé aussi les listes diocésaines. Les listes bulgares, ou de l'Exarchat, seraient pourtant plus exactes, d'après lui, que celles du Patriarcat grec[1]. Naturellement ces listes se rapportent uniquement aux religions, et non aux nationalités. Les listes helléniques ne font pas de distinction entre les vrais Grecs et les autres partisans du Patriarcat; aussi n'y a-t-il aucun moyen d'y découvrir le nombre, certainement très élevé, des Slaves. Et comme les listes de l'Exarchat bulgare ne tiennent compte que des maisons des exarchistes, il n'y a aucun moyen officiel de connaître le nombre des Slaves patriarchistes. Toutes les estimations qui en ont été faites reposent sur des informations de sources privées, très souvent peu sûres, comme on le verra. Ainsi l'on ignore non seulement le nombre des Slaves patriarchistes, mais même le nombre des Slaves macédoniens en général.

Restent les informations privées, qui ont particulièrement servi aux nombreuses statistiques bulgares. Mais dans un pays que les propagandes ont travaillé à un degré incroyable, où ce sont les propagandistes qui font la statistique, il n'est absolument pas possible d'ajouter foi à leurs informations. Considérant le trucage et la falsification des documents comme une œuvre patriotique, c'est principalement aux étrangers mal informés qu'ils s'efforcent de faire accepter ces données fausses. Ce sont les Bulgares qui dans ces derniers temps y ont le mieux réussi[2].

Il résulte de là : 1° que le chiffre de la population macédonienne, et spécialement des Slaves macédoniens, n'a pas été fixé jusqu'ici avec une exactitude même approximative ; 2° qu'il est impossible de distinguer parmi les Slaves macédoniens des Serbes et des Bulgares,

1. A. Rostkovsky, [*Répartition des habitants du vilayet de Salonique en 1899*] [en russe], p. 4.

2. Karl Oestreich, dans un article très clair : *Die Bevölkerung von Makedonien* (*Geog. Zeitschr.*, XI, 1905, p. 285), dit, à propos des statistiques bulgares et roumaines : « Sie sind alle wertlos, alle zu einem bestimmten Zweck und aus Feindschaft gegen ganz bestimmte Nationalitäten zusammen gestellt. »

et qu'il est tout à fait contraire à la vérité de compter tous les Slaves macédoniens soit comme des Bulgares, soit comme des Serbes.

Il me reste à chercher si l'on peut distinguer les Slaves des non-Slaves : Grecs, Turcs, Albanais, Valaques, etc. Il y a entre eux de grandes différences qui éclatent à première vue et, en outre, les sources statistiques actuelles fournissent des bases pour cette distinction. Le nombre des Musulmans est donné aussi bien par la statistique officielle que par les écrits statistiques déjà parus; mais, pour les causes que j'ai indiquées, l'on ne peut séparer sûrement les Turcs des Albanais, ni les Pomaks et les Arnautes (Slaves passés à l'islamisme) des vrais Osmanlis et des Albanais. Ensuite, il n'y a pas actuellement de statistiques qui permettent de séparer sûrement les Slaves patriarchistes d'avec les Grecs. Il serait encore plus difficile de séparer les Albanais orthodoxes et, dans une certaine mesure, les Valaques d'avec les Hellènes. Il est vrai que G. Weigand a publié pour les Valaques des données relativement exactes. Mais, même si l'on fait abstraction des difficultés que présentent les données de la statistique, l'ethnographe qui entreprendrait sur les lieux mêmes un dénombrement de la population rencontrerait de grandes difficultés.

Il y a des villages de Slaves patriarchistes qui sont en train de s'helléniser. Voici un exemple où l'évolution est encore peu avancée : le village de Postole (près de l'ancienne Pela), au bord septentrional de la campagne de Salonique, est habité par des Slaves patriarchistes qui adhèrent au parti grec. La population masculine parle un peu le grec, tandis qu'à la maison, en famille, ils parlent tous un dialecte slave macédonien. Après un entretien assez court, ils m'ont fait l'offre de passer tous, y compris le curé et l'instituteur, au parti serbe. Au même stade de transition se trouvent les Slaves macédoniens de Gornje Kufalovo, où il y avait, en 1901, une école grecque, tandis qu'à Donje Kufalovo, dont la population est en réalité la même, l'école était bulgare. Les uns appartenaient au parti grec, les autres au parti bulgare, mais au sortir de l'école primaire quelques habitants envoyaient leurs enfants au gymnase serbe de Salonique. Il y a des villages, par exemple Gramatik, Katranica et d'autres, à l'Ouest de Salonique, qui sont habités par des Slaves patriarchistes du parti grec. Toute la population mâle adulte y sait bien le grec, mais les femmes et les enfants ou ne le savent pas du tout ou n'en connaissent que quelques mots. Si l'on faisait un recensement de population, à quelle nationalité faudrait-il attribuer ces Slaves macédoniens, qui sont un peu ou à moitié hellénisés ?

Il y a des cas difficiles à élucider où il est malaisé de distinguer les Grecs des Valaques, et ces derniers des Slaves macédoniens. Jusqu'à ces derniers temps, les Valaques macédoniens étaient sous l'influence complète de l'hellénisme, et ils étaient hellénisés en masse, surtout

dans les villes, où l'on en trouve un assez grand nombre qui ont entièrement oublié leur langue. Ceux-ci sont indubitablement des Grecs. Mais jusqu'à l'époque toute récente où a commencé la propagande roumaine, presque tous les Valaques de la Macédoine étaient atteints plus ou moins par les propagandes grecque ou slave. Ils avaient des écoles grecques et des prêtres grecs; ils parlaient tous plus ou moins bien le grec, presque tous aussi la langue slave. Je connais dans certaines villes des Aromounes qui non seulement étaient partisans du parti serbe ou du parti bulgare, mais étaient considérés comme les chefs de ces partis. Il y a quelques années commença parmi les Aromounes de la Macédoine un nouveau mouvement, qui eut son origine en Roumanie. De nombreux villages à moitié hellénisés sont revenus à l'aromounisme, puis, par crainte des bandes grecques, quelques-uns sont retournés à l'hellénisme. Dans l'avenir seront-ils Grecs ou Roumains? Cela dépendra de la pression qu'exercera sur eux la propagande grecque ou la propagande roumaine, et des avantages qui leur seront assurés. Le cas est le même pour ceux qui sont à demi slavisés. Dans quelle nationalité devrait-on ranger ces gens et ces villages?

Mes observations caractérisent suffisamment la valeur des statistiques publiées jusqu'à présent, et il n'est pas nécessaire de les examiner séparément, bien que j'aie entrepris sur les lieux de me rendre compte du degré d'exactitude des plus détaillées d'entre elles. Cette enquête m'a convaincu que les statistiques bulgares, même les meilleures, comme celle de Kančev, ont réduit le nombre des Grecs et des Turcs, tandis que les statistiques grecques ont diminué notablement le nombre des Slaves macédoniens.

Le tableau ci-contre permettra d'ailleurs d'apprécier d'un simple regard l'étendue des divergences entre les auteurs des diverses nationalités [1]

J. Cvijić,
Professeur à l'Université de Belgrade.

1. On s'est contenté de reproduire ici quatre statistiques. On en pourrait citer bien d'autres qui montreraient des divergences encore plus fortes.

ÉVALUATIONS DE LA POPULATION MACÉDONIENNE POUR LES VILAYETS DE KOSSOVO, MONASTIR, SALONIQUE

AUTEURS.	TURCS.	BULGARES.	SERBES.	GRECS.	ALBANAIS.	VALAQUES.	DIVERS Juifs, Tsiganes, etc.	TOTAUX.
Gopčević (Serbe)[1].	231 400	57 600[2]	2 048 320[3]	201 140	165 620	74 465[4]	101 875	2 880 420
Kančev (Bulgare)[5].	489 664	1 184 036[6]	700[7]	225 152	124 211	77 267	147 244	2 248 274
		SLAVES MACÉDONIENS.						
Nicolaides (Grec)[8].	576 600[9]	454 700		656 300	»	41 200	91 700	1 820 500
Oestreich (Allemand)[10]. .	250 000	2 000 000		200 000	300 000	100 000	»	2 850 000

1. SP. GOPČEVIĆ, *Bevölkerungsstatistik von Altserbien und Makedonien*, Wien, 1889
2. 36 600 Bulgares chrétiens et 21 000 Bulgares musulmans (Pomaks).
3. 1 540 500 Serbes chrétiens et 507 820 Serbes musulmans.
4. 69 665 Valaques chrétiens et 4 800 Valaques musulmans.
5. V. KANČEV, [*La Macédoine : ethnographie et statistique*] [en bulgare], Sophia, 1900.
6. 1 037 233 Bulgares chrétiens, 146 803 Bulgares musulmans (Pomaks).
7. Ces 700 Serbes, dont 400 chrétiens et 300 musulmans, figurent dans un total qui comprend, outre les 3 vilayets, la Vieille-Serbie d'Uskub.
8. CLEANTHES NICOLAIDES, *Makedonien...*, Berlin, 1899.
9. Y compris un certain nombre d'Albanais.
10. K. OESTREICH, *Die Bevölkerung von Makedonien* (*Geog. Zeitschr.*, XI, 1905, p. 292). Ces chiffres, d'après l'auteur, n'indiquent qu'une évaluation.

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

L'ENSEIGNEMENT DE LA GÉOGRAPHIE A L'UNIVERSITÉ D'OXFORD[1]

Jusqu'en 1887, la géographie ne fut pas enseignée dans les Universités anglaises. A cette époque, la Société de Géographie de Londres s'entendit avec les deux grandes Universités d'Oxford et de Cambridge pour y créer cet enseignement. Oxford eut, en 1887, un *Reader in Geography* qui fut Mr H. J. Mackinder. L'exemple fut suivi l'année suivante à Cambridge[2].

En 1899, toujours grâce à l'initiative et au concours pécuniaire de la Société, on organisa à Oxford une École de Géographie. Elle fut placée sous la direction de Mr Mackinder, et y est restée jusqu'à la fin de l'année scolaire 1904-05. Mr A. J. Herbertson lui a succédé comme *Reader* et comme Directeur. Depuis 1904, Cambridge a également son École de Géographie; elle est dirigée par Mr H. Yule Oldham[3].

L'École de Géographie d'Oxford est un département de l'Université, mais elle reçoit en outre des étudiants non immatriculés à l'Université, pourvu qu'ils fournissent la preuve d'une instruction générale suffisante[4].

L'enseignement dure pendant toute l'année universitaire : d'octobre à juin. Elle est divisée en trois bimestres (*Terms*) de huit semaines chacun, avec intervalle de cinq semaines à Noël et à Pâques. En tout vingt-quatre semaines de cours.

Les leçons s'adressent à tous les étudiants. Ceux qui s'occupent plus particulièrement de géographie assistent à des conférences spéciales, reçoivent une instruction pratique et font des travaux sous la direction du professeur. Mr Herbertson dirige, en outre, un Séminaire à la manière allemande. Des excursions ont lieu lorsque le temps le permet.

A la fin de l'année, l'Université délivre, après examen, des diplômes et certificats. Il est nécessaire, pour les obtenir, d'avoir suivi les cours.

Pendant l'année 1904-05, l'École a été fréquentée par 325 étudiants : 281 hommes et 44 femmes, dont 9 étrangers à l'Université. Le nombre des étudiants, par terme, est, en moyenne, de 110 à 150. Les simples auditeurs

1. D'après : University of Oxford, School of Geography. *Regulations for 1906 and Examination Papers for 1905*, Oxford, Horace Hart, Printer to the University, 1906 (23 p., 6 d.) et *Report for the year 1905* (7 p.). — Voir également : Pietro Pioppa, *La Scuola di Geografia dell' Università di Oxford* (*Riv. Geog. Ital.*, XII, 1905, p. 228-233).

2. L'Université d'Édimbourg prépare en ce moment la fondation d'une chaire de Géographie.

3. *The Geographical Teacher* (III, Feb., 1903, p. 33-40) a publié le tableau complet des cours de géographie faits dans les Universités et grandes Écoles anglaises en 1903. — Pour les cours de l'année 1905-1906, voir même revue, III, Part 2, Summer, 1905, p. 88-94.

4. La rétribution demandée aux étudiants varie suivant les exercices qu'ils suivent. Elle est en général assez élevée : pour le diplôme, les étudiants de l'Université ont à payer 125 fr. par terme, les étrangers à l'Université 150 fr. Les simples auditeurs appartenant à l'Université peuvent suivre librement les cours. L'examen pour le diplôme est taxé 62 fr. 50; pour le certificat, 25 fr.

qui viennent chercher à l'École de Géographie un complément à d'autres études, sont en grande majorité. Très peu sont de véritables géographes et prennent part aux examens : 9 ont obtenu le diplôme depuis 1900, et 8 le certificat depuis 1903. Le Séminaire a réuni, en 1904-05, de 4 à 10 étudiants.

Quelles sont les matières d'enseignement? L'Angleterre n'avait pas de traditions en fait d'enseignement de la géographie. Elle pouvait librement choisir entre les exemples qui lui étaient offerts, entre les directions vers lesquelles s'orientait la géographie. Il est très intéressant de savoir comment, à Oxford, on a résolu le problème.

L'enseignement comprend les matières suivantes, entre lesquelles les candidats au diplôme et aux certificats ont le droit d'option[1] :

1. *Géographie régionale.* — Analyse cartographique des régions physiques du globe. Notions élémentaires sur les lois de la morphologie, de la circulation atmosphérique et océanique, de la distribution des associations végétales, des animaux, des hommes. Principaux faits de la géographie politique et économique moderne, en relation avec la géographie physique. Étude plus complète de régions désignées : en 1905-06, l'Europe et l'Afrique. — Les candidats doivent être familiers avec les principes de la topographie et de la cartographie (emploi de la planchette, de la boussole, du clinomètre du baromètre anéroïde, représentation du relief, orientation, lecture et mesure des cartes).

2. *Climatologie et Océanographie.* — Distribution de l'énergie solaire sur la terre en mouvement. Conséquences pour la circulation atmosphérique et océanique. Provinces climatiques du globe. Méthodes d'observation en météorologie. Étude des océans. Méthodes de recherches et de représenta tion en océanographie. — Les candidats devront être en état de réduire, calculer et mettre en œuvre les observations de pression barométrique, vent, température, pluie, ou de profondeurs océaniques, température, den sité, salinité des eaux marines.

3. *Morphologie terrestre.* — Particularités, évolution, distribution des formes typiques de relief : systèmes de montagnes, cours d'eau et bassins hydrographiques, côtes. Relief des continents et du fond des océans. Con naissance plus précise de la morphologie de l'Europe.

4. *Géographie historique ancienne.* — Connaissance générale de la géogra phie historique (économique, stratégique et politique) du monde romain, considérée dans ses relations avec la géographie physique. Connaissance plus précise de la géographie historique de la Grèce et de l'Italie.

5. *Géographie historique moderne.* — Connaissance générale du Moyen Age et des temps modernes (économique, stratégique et politique), considérée dans ses relations avec la géographie physique. Connaissance plus précise de la géographie historique de l'Europe.

6. *Histoire de la géographie.* — Histoire des idées et des méthodes géo graphiques. Traits généraux de l'histoire des découvertes.

7. *Topographie.* — Représentation et reconnaissance du terrain. Levés d'exploration. Levés topographiques. Principes de géodésie. Et au choix du

1. Trois matières pour le diplôme, dont la géographie régionale obligatoire. Les certificats sont délivrés pour les matières suivantes : Topographie, Géographie régionale, Géographie physique et régionale, Géographie régionale et historique.

candidat : Levés d'ingénieur, Levés cadastraux, Levés hydrographiques. Déterminations magnétiques. Étude plus complète de la géodésie. — Les candidats doivent être familiarisés avec l'emploi des instruments : théodolite, sextant, etc. Ils doivent savoir mesurer une base, préparer et exécuter une triangulation, déterminer la position d'un point donné, choisir et tracer la projection d'une carte, dresser la carte d'une région limitée.

Tel est le programme des cours et des examens. En fait, toutes ces matières ne sont pas professées chaque année. Nous voyons, d'après le compte rendu des travaux, que les cours ont porté, en 1904-1905, sur la géographie régionale, la géomorphologie, la géographie historique ancienne et moderne, l'histoire de la géographie. Des leçons ont été faites aussi sur la répartition des hommes à la surface du globe, des conférences sur la topographie. Plusieurs étudiants ont également suivi, à l'Université, le cours de géologie. Comme il est naturel, l'École emprunte à l'occasion à l'Université les enseignements nécessaires[1].

En somme, on fait à Oxford une part à peu près égale à la géographie physique et à la géographie humaine, plus spécialement à l'histoire dans ses rapports avec la géographie; c'est là surtout ce qui caractérise cet enseignement. On n'y néglige pas non plus l'histoire de la géographie. Enfin l'instruction vise particulièrement à être pratique. L'étude de la carte tient une grande place, et la topographie, en dehors même de la préoccupation de fournir des spécialistes à différents services, paraît être en faveur.

Voici encore, à titre d'exemple, quelques-unes des questions qui ont été posées aux examens de 1905[2] :

Pour la géographie régionale : Décrire le système lacustre de l'Europe septentrionale, montrer les différences des principaux bassins. — Comparer les conditions climatiques et les productions économiques des versants N et S des Alpes. — Décrire le relief, le climat, la végétation des pays barbaresques. Tracer une coupe du N au S. Montrer les différences essentielles entre le climat de l'Algérie et du Maroc. — Indiquer et figurer par un diagramme la distribution de la végétation de l'équateur au pôle, et du niveau de la mer à 5000 m., sous l'équateur. Différences entre le milieu polaire et le milieu alpin. — Distribution horizontale et verticale de la température dans l'Océan Atlantique Sud. — Montrer la différence entre la steppe et la savane. Par quelles conditions spéciales de climat s'explique-t-elle ? Montrer l'influence de cette différence sur les occupations des habitants et la densité de la population. — Répartition de l'or et du charbon en Asie. Comment l'exploitation des bassins houillers peut-elle influer sur la distribution de la population ?

On remarquera que sous la rubrique : géographie régionale, sont comprises un certain nombre de questions de géographie générale.

Morphologie terrestre : Diviser la Grande-Bretagne en régions morpho-

1. Les professeurs étaient en 1905-1906 : MMrs Mackinder, Herbertson, Grundy, Beazley, Dickson, Myres.

2. Il n'y a pas eu, en 1905, de candidats pour la climatologie et l'océanographie, pour la géographie historique ancienne, pour l'histoire de la géographie, pour la topographie proprement dite (un candidat pour la géodésie et cartographie).

Le candidat peut choisir entre une douzaine de questions posées sur chaque matière. Il peut répondre à plusieurs, mais pas à plus de cinq ou six.

logiques. Décrire plus spécialement l'une de ces régions. — Expliquer le relief, la structure et l'évolution récente du Plateau Central français. — Morphologie comparée du Jura suisse et des Appalaches méridionales. — Évolution du système des grands lacs de l'Amérique du Nord. — Morphologie des côtes orientale et occidentale de l'Amérique du Nord entre 30° et 60° lat. N. — Résumer et critiquer les vues d'Eduard Suess sur l'évolution de l'Asie.

Géographie historique moderne : Quel rôle ont joué les rivières dans les invasions scandinaves en Europe (780-1030)? — Quelles sont les particularités géographiques qui ont déterminé la frontière orientale de la France au XIIIe siècle, au XVIIe siècle, depuis 1858? — Exposer les causes géographiques qui ont empêché le développement de la puissance coloniale de la France dans l'Amérique du Nord? — En quoi consista l'achat de la Louisiane? Montrer l'influence qu'il a exercée sur le développement postérieur des États-Unis. — Quelles causes géographiques ont influé sur les divisions politiques de l'Amérique du Sud au XIXe siècle? — Montrer sur une carte l'expansion de la Prusse de 1415 à 1795. Indiquer les conditions géographiques qui ont facilité ou retardé ses progrès. — Quels furent les points stratégiques dans la guerre des Pays-Bas contre l'Espagne, 1568-1609?

Pour la topographie et la géodésie, les questions portent sur la théorie et sur des applications pratiques.

Il y a enfin un examen scolaire spécial pour les candidats qui se destinent à l'enseignement. Il comprend des questions de géographie physique, politique et économique, d'un caractère un peu plus élémentaire que les précédentes[1].

L. Gallois.

L'ILE DE CÉLÈBES

D'APRÈS UN OUVRAGE RÉCENT DE MMrs P. ET F. SARASIN

MMrs Paul et Fritz Sarasin viennent de faire paraître le récit des voyages qu'ils ont accomplis dans l'île de Célèbes au cours de deux campagnes, 1893-1896 et 1902-1903[2]. Les principaux résultats scientifiques en avaient déjà été portés à la connaissance du monde savant par un certain nombre de publications spéciales[3]. Mais leur importance et leur multiplicité se trouvent encore mieux mises en valeur dans ce dernier ouvrage qui, par la vie, la netteté et la sobriété du récit, la sûreté de la science, le choix des gravures et le dessin des cartes, peut être donné comme un modèle de récit d'explo-

1. Il existe aussi à l'École de Géographie d'Oxford un cours de vacances qui dure trois semaines. Il est particulièrement destiné aux maîtres qui ont à enseigner la géographie.

2. Paul und Fritz Sarasin, *Reisen in Celebes ausgeführt in den Jahren 1893-1896 und 1902-1903*. Wiesbaden, C. W. Kreidel, 1905. 2 vol. in-8, XVIII + 381 et X + 390 p., 240 fig. phot., 12 pl. phot., 11 pl. cartes. 24 M.

3. Voir surtout : P. u. F. Sarasin, *Entwurf einer geographisch-geologischen Beschreibung der Insel Celebes*, Wiesbaden, 1901, et *Ueber die geologische Geschichte der Insel Celebes auf Grund der Tierverbreitung*, Ibid., 1901 (voir *Annales de Géographie*, *XIIe Bibliographie 1902*, n° 644).

ration. Grâce à MMrs Sarasin, les principaux traits de la géographie de Célèbes sont désormais fixés.

On sait la forme bizarre et, comme dit Ed. Suess[1], « chiragratique » de cette grande île. Elle se compose de quatre presqu'îles qui se détachent, comme les doigts de la main, d'un tronc commun, que le détroit de Makassar sépare de Bornéo. Ces quatre presqu'îles sont orientées vers le Sud, le Sud-Est, l'Est et le Nord-Est, séparées les unes des autres par les trois grands golfes de Boni, de Tomaïki (Tolo) et de Tomini.

Un premier point désormais fixé est que le corps et les presqu'îles sont loin d'avoir un relief identique. On relève de nombreuses différences dans l'importance et la forme des masses montagneuses, comme dans le nombre et la direction des dépressions. La presqu'île septentrionale comprend deux parties distinctes : à l'Est, elle est composée soit de pitons volcaniques juchés sur un plateau et découpés dans des roches de même origine (c'est la Minahassa), soit d'un plateau de même nature, mais où les pitons volcaniques sont plus rares (c'est le Mongondo); à l'Ouest, au delà d'une dépression orientée N-S, où coule la rivière Dumoga, on trouve au contraire un certain nombre de rides montagneuses parallèles aux côtes, isolées les unes des autres par des vallées où coulent les rivières avant de se frayer un passage vers la mer : tels sont les monts Huntuk, Bone et toutes les chaînes des pays de Bintauna, Buol, Gorontalo, etc. Ces chaînes, d'abord orientées WSW-ENE, s'incurvent, aux approches du tronc central de l'île, vers le SW, puis vers le S, de façon à former le fond du golfe de Tomini. Il semble qu'il existe dans cette région une nouvelle dépression analogue à celle de la Dumoga.

Le tronc central est composé d'une série de masses montagneuses et de dépressions alternantes, toutes orientées N-S. C'est ainsi que l'on y distingue de l'W à l'E : 1° une première masse montagneuse encore inexplorée, qui semble formée par un faisceau de chaînons parallèles que brisent de l'W à l'E les vallées de quelques grands fleuves (Koro, etc.). Cette masse montagneuse semble s'arrêter brusquement aux approches de la péninsule méridionale. 2° A l'E, une première dépression unit du Nord au Sud la baie de Paloe au golfe de Boni. Large au Nord (plaine de Paloe) et au Sud (plaine de Loevoe), elle se rétrécit en son milieu (vallées du Miu, du Mewé et du haut Koro) jusqu'à s'étrangler en un point où un chaînon secondaire semble relier le massif de l'Ouest à un autre massif oriental. 3° Ce second massif est également composé d'un faisceau de chaînons orientés N-S. Mais deux points le distinguent du massif occidental : il est jalonné en son milieu par une série de dépressions discontinues, le bassin du lac Lindoe, les plaines de Bada et de Leboni, la vallée de la Kalena; d'autre part il se prolonge, en s'incurvant au SE, dans toute la péninsule sud-orientale, dont il forme le rebord occidental. 4° A l'Est, une nouvelle ligne de dépression continue abrite les lacs Posso, Matanna et Towoeti. C'est ce que MMrs Sarasin appellent le « Seengraben » ; il semble se prolonger dans la péninsule du Sud-Est jusqu'au marais d'Opa. 5° Une dernière masse montagneuse s'incline doucement vers le golfe de Tomaïki. Elle semble se prolonger dans

1. Ed. Suess, *La Face de la Terre*, trad. Emm. de Margerie, III, p. 339-344.

la péninsule sud-orientale, dont elle formerait l'autre bord. Au contraire, le relief de la péninsule orientale, d'ailleurs encore très mal connu, ne doit pas se raccorder à celui du tronc central. Il en va certainement de même pour la péninsule méridionale. Au Sud de la masse montagneuse qui occupe la portion occidentale du tronc de l'île, cette péninsule est traversée dans le sens de la longueur par une dépression où se logent les lacs Sidenreng et Tempe et qui est obstruée à son extrémité méridionale par quelques montagnes, dont la principale est le grand volcan de Bantaeng. De part et d'autre de la dépression s'allongent parallèlement à la côte des lignes montagneuses, beaucoup moins importantes que celles du Centre.

En somme, deux traits caractérisent le relief de Célèbes : l'abondance des dépressions intérieures et l'hétérogénéité des masses montagneuses, qui semblent plutôt juxtaposées que coordonnées. L'examen de la nature des roches met encore mieux en relief ce second trait.

Dans la péninsule septentrionale, la région Minahassa-Mongondo est essentiellement constituée par des roches volcaniques pliocènes, où domine l'andésite. Vers les côtes apparaît un soubassement de calcaire éogène; les côtes elles-mêmes sont formées par des coraux et des tufs volcaniques. Au delà de la dépression de la Dumoga, couverte d'alluvions pléistocènes, les roches volcaniques tertiaires disparaissent. Les arêtes montagneuses sont formées de roches anciennes massives (granite, porphyre, diorite, diabase, gabbro) ou feuilletées (gneiss et micaschiste). Dans les vallées et sur la côte, on remarque, reposant sur du calcaire éogène, des dépôts d'argiles et de sables néogènes, que MM^rs^ Sarasin catalognent sous le nom de « molasse de Célèbes ». Les roches volcaniques tertiaires, qui n'existent pas dans la partie occidentale de la péninsule Nord, apparaissent de nouveau dans les îles Togian, au centre du golfe de Tomini, et dans la péninsule orientale, où l'on signale des trachytes et des andésites au cap Api et sur le bord du golfe de Tomaïki. Au contraire, les montagnes du tronc central sont composées de roches anciennes, en place ou plissées, ainsi que leurs prolongements de la péninsule du Sud-est, qui sont flanqués vers la côte de calcaire néogène. Quant aux dépressions intérieures, elles ne sont pas toutes de constitution identique. Dans le Seengraben, on trouve successivement des marnes schisteuses crétacées, ou peut-être jurassiques supérieures, le calcaire éogène, la molasse néogène ; aucune formation plus récente n'y est signalée. Au contraire, le sol des deux autres lignes de dépressions est couvert d'alluvions de la fin du Pliocène. Elles seraient donc d'une émersion plus récente que le Seengraben. Enfin dans la péninsule méridionale, tout le pourtour côtier montre la molasse néogène surmontant le calcaire éogène. C'est également ce calcaire, plissé E-W, qui forme les deux lignes de montagnes côtières. Sur les bords de la dépression intérieure apparaissent, comme au Nord, des roches volcaniques tertiaires (mais ici le basalte domine). C'est le basalte qui constitue les masses de Bowonglangi et de Bantaeng, qui bouchent au Sud la dépression intérieure. Le sol de celle-ci est de calcaire pliocène.

L'histoire de la formation de Célèbes est l'histoire de l'union fortuite de ces masses hétérogènes. Aux temps primaires, une terre occupait l'emplacement actuel de Célèbes, comme de Bornéo et des Philippines. Avant la fin des temps primaires, un effondrement causa l'immersion presque totale de

cette terre. Seules émergeaient encore quelques masses du Centre et du Nord-Ouest actuel; elles étaient d'ailleurs séparées par de nombreuses dépressions. L'immersion dura jusqu'à la fin de l'Éocène, époque à laquelle l'emplacement de l'île était encore couvert par une mer à coraux. Mais au Miocène, un mouvement lent d'exhaussement et de plissement commença. Il s'est continué jusqu'à la fin du Pliocène et a donné lieu à l'émersion de l'île actuelle. Trois faits caractérisent cette émersion : 1° elle fut très lente; les bancs de calcaire corallien que l'on trouve dans l'île le prouvent; 2° elle fut accompagnée de phénomènes volcaniques, soit sous-marins, soit à l'air libre; 3° enfin elle fut coupée par des moments d'arrêt ou même d'affaissement : certaines couches de molasse de formations d'eau profonde alternent avec des couches de formations d'eau douce. A certains moments, Célèbes, beaucoup plus étendue, dut être unie non à Bornéo (le détroit de Makassar a toujours existé), mais à Java, aux Moluques et à Mindanao dans les Philippines; MM^rs^ Sarasin en ont trouvé la preuve dans la distribution des espèces animales. Au contraire, au Pléistocène, la mer envahit une partie du territoire actuel : des surfaces d'abrasion marine sont signalées au Nord, près de Buol, et surtout le pourtour de la péninsule du Sud. La baie de Kendari et l'archipel de Balang Nipa sont des témoins de chaînes côtières noyées à la même époque. La dépression de la Dumoga et une partie de la dépression de Tempé durent être aussi occupées momentanément par cette mer pléistocène. On signale même, près de Kolaka, une incursion marine qui n'est vieille que de 20 ans.

Le climat de Célèbes se caractérise : 1° par un rapide abaissement de la température avec l'altitude; à 800 et 1 000 m., les explorateurs ont eu, sous ces latitudes équatoriales, 10° et 11° la nuit; 2° par une sécheresse relative des dépressions; au contraire, les masses montagneuses ont leurs sommets presque toujours embrumés, même dans le Sud, qui est pourtant plus sec; 3° surtout par une différence complète entre la partie septentrionale et la partie méridionale de l'île. Au Nord, la mousson de SE, qui souffle en été, est plutôt sèche ; celle de N et de NW, en hiver, apporte beaucoup de pluie ; mais il n'y a pas, à ce point de vue, de saison absolument tranchée : en août, dans la Minahassa, les explorateurs ont compté 15 jours plus ou moins pluvieux, et 123 mm. d'eau tombée. Dans la péninsule méridionale, au contraire, on constate, très distinctes, une saison humide et une saison sèche; à Makassar et sur la côte occidentale, la mousson de SE, qui souffle du 15 avril au 15 novembre, est sèche; la mousson de N et de NW amène, au contraire, de décembre à mars, des précipitations qui varient de 2373 à 3042 mm. dans les années observées. Sur la côte orientale, c'est la mousson de SE qui amène la pluie d'avril à novembre, et, de décembre à mars, le temps est sec. Les hauts sommets de Bowonglangi et de Bantaeng sont en toute saison de grands condensateurs et font bénéficier de leur humidité les plaines qui sont à leur pied.

La principale caractéristique de la végétation de Célèbes est la répartition spéciale des forêts. Dans la péninsule septentrionale, toutes les parties montagneuses sont couvertes d'un manteau continu de forêt tropicale, aux nombreuses lianes et épiphytes, à la faune rare, à l'obscurité et au silence impressionnants. Mais sur les côtes, où dominent les calcaires, et où le

climat est plus sec, on ne trouve au delà des Palétuviers du rivage que le parc, la savane avec Cocotiers, ou même le buisson sec à Acacias et à Euphorbes; de même dans les dépressions intérieures. Même loi pour le tronc central. La savane occupe toute la dépression Paloe-Loevoe, sauf dans les parties rétrécies du Centre (vallées du Miu, du Méwé, du Koro), où la forêt reprend ses droits. Le Seengraben est aussi en parc et en savane. Et les bassins de Lindoe, de Bada, de Leboni et de la Kalena sont autant de vastes clairières naturelles au milieu des montagnes boisées qui les dominent. La péninsule du Sud-Est comporte également des forêts sur les hauteurs et des savanes dans les dépressions. Enfin la péninsule méridionale n'a presque pas de forêts. Il faut voir là un effet de la prédominance des formations calcaires et de l'existence d'une saison absolument sèche. Seuls, les hauts massifs volcaniques du Sud possèdent des forêts, qui n'atteignent d'ailleurs point la richesse des forêts septentrionales. Les hauteurs calcaires sont dénudées, mais les vallées des rivières ont quelques forêts-galeries, et sur la côte le buisson à Euphorbes et à Acacias alterne avec la savane. Cette rareté relative des forêts et l'existence de dépressions intérieures couvertes par la savane distinguent Célèbes de la plupart des îles de l'Archipel asiatique, notamment des Philippines. Elles n'ont pas été sans influer sur la vie des populations, qui y ont trouvé des espaces naturellement défrichés.

Par son ethnographie, Célèbes ne diffère en rien des autres îles de l'archipel asiatique. Il est certain qu'elle fut primitivement habitée par des négroïdes de petite taille, ou *Négritos*. On n'en a point encore rencontré à l'état pur, et peut-être n'y en a-t-il plus; ils n'ont pu trouver à Célèbes, comme aux Philippines, un refuge certain contre les envahisseurs dans les montagnes boisées de l'intérieur, qui sont jalonnées de dépressions et de clairières. Mais la plupart des régions les plus difficiles d'accès sont habitées par des tribus (Toala du Sud, Toradja et Leboni du Centre, etc.) qui doivent être le produit de mélanges entre Malais et négroïdes; on constate, en effet, chez eux, toutes les caractéristiques atténuées des Négritos : petite taille, teint foncé, nez épaté, lèvres épaisses, cheveux crépus. A côté de ces tribus, et généralement dans les régions d'accès plus facile (la Minahassa, la péninsule méridionale), on trouve des populations de taille plus élevée, de teint plus clair, de traits plus fins, qui, surtout sur la côte, ont gardé le type malais sans mélange; tels sont les Minahassa et les Makassar. Ils descendent de Malais qui ont très anciennement envahi l'île, et dont certains, pénétrant plus avant dans l'intérieur, se sont mêlés aux Négritos. Enfin, à une époque beaucoup plus récente, une dernière invasion a dû se produire, invasion de Malais marins et mahométans venus des régions occidentales de l'archipel. Il faut y rattacher la grande tribu des Bugi, qui peuple les bords du golfe de Boni. Les Malais marins ont essaimé des colonies loin du centre où ils s'étaient établis, et ont islamisé toutes les côtes. L'islam a même pénétré dans l'intérieur par certaines dépressions; les indigènes de la plaine de Paloe et de Loevoe sont en majorité mahométans. L'islam a cédé dans la Minahassa devant le christianisme, mais il pénètre de plus en plus dans le Centre. Il s'y est, d'ailleurs, montré un précieux agent de civilisation; les mœurs des négroïdes et des Malais pri-

mitifs sont fort adoucies à Célèbes, et l'on n'y trouve plus guère de *coupeurs de têtes* que dans quelques régions de la péninsule du Sud-Est.

Par leur genre de vie, les indigènes de Célèbes diffèrent sensiblement de leurs voisins des Philippines ; la mer et les côtes tiennent une place moins importante dans leur existence. Si l'on excepte les grands ports, Menado, Buol, Gorontalo, Paloppo, Makassar, — marchés jadis créés par les Arabes et les Chinois, et recréés par les Européens, — les côtes sont peu peuplées. Les indigènes habitent moins les rivages chauds, marécageux et malsains, que les plaines de l'arrière-pays ou de l'intérieur. Ils demandent peu de leur subsistance à la mer, si l'on excepte, sur la côte méridionale de la péninsule du Nord, la tribu des Orang Bado, sorte de tribu flottante de nomades marins, vivant avec leurs familles et leurs biens sur des « praos », et soumis à la tutelle économique des agriculteurs sédentaires de la plaine côtière. Chez les autres, la pêche n'est qu'une ressource secondaire, et l'on ne trouve point là de tribus de pillards marins analogues aux Moros des Philippines. De même, les forêts de l'intérieur sont peu habitées, et les chasseurs nomades n'existent pas. La vie est surtout agricole, et concentrée dans les plaines. Les plaines de la Minahassa, entre les pics volcaniques, le plateau intérieur de Mongondo (qui s'oppose au Boläang, c'est-à-dire à la côte, aride et déserte), les plaines de Paloe, de Loevoe, et les autres dépressions du Centre, enfin la dépression centrale de la péninsule méridionale, surtout au pied des grandes montagnes du Sud, telles sont les régions les plus peuplées. Partout la vie est agricole. De demi-civilisés à sauvages, il n'y a de différence que dans le degré de perfectionnement des méthodes et dans les produits cultivés ; les principaux sont partout le riz, le maïs, les patates, le Cocotier, le Sagou et l'Areca. L'élevage est médiocre. Mais dans les régions plus civilisées du Nord et du Sud, on signale des plantations de café, de cacao et de tabac. L'industrie est presque nulle. Il y a vingt ans, les indigènes ignoraient encore le tissage ; seul, le fer est travaillé dans certaines régions, en particulier sur les bords du lac Matanna.

Cette population est peu agglomérée. Elle vit presque tout entière dans des maisons s'élevant sur pilotis, soit dans l'eau, soit à sec. D'après l'enquête de MM^rs^ Sarasin, cet usage ne viendrait pas de mœurs belliqueuses ou craintives, mais d'un souci de propreté ; ce serait une forme primitive du tout-à-l'égout. De fait, les seules tribus belliqueuses rencontrées par les explorateurs, au Nord du lac Posso, n'habitent point dans le lac, mais dans des huttes haut perchées sur la montagne. Et les populations les plus craintives, les Toala du Sud, ont utilisé les cavernes naturelles du calcaire de la région, pour y vivre en troglodytes. Si les Minahassa, aujourd'hui christianisés et directement soumis aux Européens, ont abandonné leurs antiques usages, les Bugi et les Makassar emploient encore aujourd'hui leur supériorité relative à opprimer les tribus inférieures. Ils forment des sortes de sultanats féodaux qui rançonnent les tribus agricoles de l'intérieur ; ils y opèrent parfois des razzias d'esclaves. A Paloe, et surtout à Paloppo, la traite est pratiquée en grand. Certaines régions de la péninsule du Sud-Est ont été presque dépeuplées par ces razzias.

Fernand Maurette.

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

GÉNÉRALITÉS

La Conférence météorologique d'Innsbruck. — Mr Bernard Brunhes donne d'intéressants détails, dans *La Géographie*[1], sur les discussions et le résultats de la Conférence météorologique internationale qui a tenu ses séances à Innsbruck, du 9 au 15 septembre 1905, ainsi que sur le fonctionnement des divers organes destinés à coordonner les efforts du monde météorologique international. Ces organes sont d'abord le *Comité international*, corps permanent exclusivement composé de chefs du service météorologique de tout un pays : il se compose aujourd'hui de dix-sept personnes, avec Mr Mascart comme président, et Mr Hildebrandsson, directeur du Service météorologique de Suède, comme secrétaire. Il a qualité pour convoquer la *Conférence des directeurs d'Observatoires*, et pour choisir, parmi ses membres, des *Commissions internationales* chargées de tâches et d'études définies. La réunion d'Innsbruck est la première Conférence des directeurs qui ait tenu session depuis 1896. Le but de ces Conférences consiste, suivant la formule de Wild, adoptée à Munich en 1891, à « discuter des questions concrètes, se mettre d'accord sur les méthodes d'observation et de calcul, ou bien entreprendre des travaux communs ». Plusieurs de ces travaux permanents sont confiés à des Commissions permanentes, désignées par le Comité international. La *Commission des nuages* a préparé le grand Atlas des Nuages, publié en 1896 par MMrs Hildebrandsson, Riggenbach et Teisserenc de Bort, et un magnifique ouvrage d'observations. Cette Commission a terminé ses travaux, et n'existe plus. Il y a aujourd'hui quatre Commissions dont les pouvoirs ont été renouvelés à Innsbruck en 1905. Ce sont la *Commission aéronautique* (président, Mr Hergesell; objet : ascension de ballons et de cerfs-volants pour l'étude de la haute atmosphère); celle du *magnétisme terrestre* (président actuel, général Rykatchev; objet : coordination des observations magnétiques aux divers points du globe; cette Commission vient de se donner un bureau permanent); celle de la *radiation solaire* (président, Mr Ångström; objet : mesures de la radiation solaire en des stations nouvelles, et coordination avec les mesures des stations existantes); enfin, la *Commission solaire*, celle qui paraît actuellement présenter le plus grand intérêt géographique. Cette Commission, présidée par Sir Norman Lockyer, se propose pour étude les relations entre la météorologie et la physique des astres. Elle a donc à résoudre le problème le plus urgent et aussi le plus obscur de la météorologie, celui de la variation périodique des éléments météorologiques et de leur relation avec l'activité du soleil. Notre globe paraît entré dans une phase de desséchement rapide : l'Afrique,

1. Bernard Brunhes, *La Conférence météorologique d'Innsbruck* (*La Géographie*, XIII, 15 février 1906, p. 125-135).

l'Asie Centrale se dessèchent, on ne peut plus guère en douter. D'autre part, sur toute l'étendue du globe, à part quelques exceptions, dues à des circonstances locales, les glaciers sont en recul. Sont-ce là des phénomènes définitifs, ou une simple ondulation dans le rythme des faits météorologiques, et dans quelle mesure ces derniers faits eux-mêmes dépendent-ils de l'astronomie? Les documents aujourd'hui recueillis ne permettent pas de répondre. Avant de risquer aucune hypothèse vraisemblable, il faut connaître en détail toute la météorologie terrestre. C'est pourquoi la Commission solaire a fait des démarches en vue d'établir des stations dans le Nord de la Sibérie et dans un certain nombre d'îles pour lesquelles on n'a aucune donnée.

Parmi les questions discutées et les résolutions prises, nous attirerons l'attention sur celles qui intéressent le plus la géographie. Et d'abord, signalons l'intérêt qu'a porté la Conférence à l'établissement de « stations séculaires », où les observations seraient faites exactement dans les mêmes conditions, sans introduction d'appareils nouveaux, et sans changements dans l'entourage de la station. Le vœu a été exprimé que les anciennes séries d'observations fussent dépouillées et publiées; de même qu'on a reconnu utile de rechercher dans les documents historiques des divers pays les renseignements sur les phénomènes météorologiques anormaux, tels que sécheresses, inondations, hivers rigoureux. Une Académie pourrait, de l'avis de la Conférence, mettre des travaux de ce genre au concours.

La Conférence s'est arrêtée longtemps sur la question des *grains*, dont s'occupe depuis vingt ans Mr Durand-Gréville. Le grain consiste essentiellement dans une variation brusque du vent et dans un crochet barométrique qui se produisent le long des lignes suivies d'Ouest en Est par les orages qui balayent la surface des continents, surtout en été. La formation des orages paraît étroitement liée au déplacement de ces lignes de grains. Mr Durand-Gréville a reconnu qu'avec des cartes d'isobares établies par millimètres, au lieu de l'être de 5 en 5 mm. comme d'habitude, et avec une organisation télégraphique appropriée, on pourrait prévoir avec une absolue précision le passage d'une ligne de grains déjà existante sur une station située plus à l'E, et par suite le passage d'un coup de vent entraînant, suivant les cas, tempête, orage ou tornade. Des cartes isobares par millimètres sont nécessaires, parce que le crochet barométrique révélant la ligne de grain dépasse rarement 2 mm. et ne saurait donc être figuré sur les cartes calculées de 5 en 5 mm. La Conférence a chargé une Commission nouvelle (MMrs Durand-Gréville, Hildebrandsson et Shaw) de recueillir les documents nécessaires pour la construction de cartes exactes d'isobares de millimètre en millimètre; elle souhaite que les observatoires possèdent des enregistreurs capables de noter les perturbations principales qui ont passé sur la station. A l'heure actuelle, il apparaît que les lignes de grain sont toujours liées à une dépression principale et sont entraînées par elle d'Ouest en Est, en même temps qu'elles se meuvent autour de son centre.

A la séance générale du 15 septembre, Mr Hergesell d'une part, MMrs Teisserenc de Bort et Rotch de l'autre, ont exposé les résultats des sondages aériens effectués dans la région des alizés et des calmes équatoriaux

au-dessus de l'Atlantique Nord, que nous avons déjà mentionnés[1]. Il faut insister sur cette observation, que n'a pas manqué de présenter Mr Hergesell, que les résultats discordants obtenus par ces savants pourraient bien s'expliquer par la différence des parages où ils ont opéré. MMrs Teisserenc de Bort et Rotch ont fait leurs expériences sur la bordure du continent africain, de Madère au Cap Vert; Mr Hergesell a dirigé les siennes en pleine mer, entre 26° et 38° lat. N et 10° et 42° W Gr. Il se pourrait que le continent africain jouât le rôle de cause perturbatrice dans le régime de la haute atmosphère, et ainsi « les idées reçues sur la circulation dans les régions tropicales demanderaient à être revues », le chemin suivi par les courants qui ramènent l'air de l'équateur paraît être moins simple, moins purement conforme aux théories qu'on ne l'avait cru, et semble dépendre de la répartition des continents et des océans. Ainsi l'on voit s'affirmer une fois de plus l'action de la cause géographique par excellence : la répartition des terres et des mers.

EUROPE

Le percement des Alpes Bernoises et les progrès de la traction électrique. — Cette Chronique a déjà signalé à plusieurs reprises l'idée, de plus en plus précise chez les Suisses du canton de Berne, de percer l'Oberland pour relier le réseau de l'Europe centrale au Simplon[2]. Dès l'année dernière, deux projets généraux se trouvaient en compétition, celui du Lötschberg par la vallée de la Kander, celui du Wildstrubel par celle de la Simme. Aujourd'hui, la question est bien près de sa solution, et nous empruntons à une note de Mr Paul Girardin[3] les renseignements sur la tournure nouvelle qu'elle prend. Chacun des deux projets, Lötschberg et Wildstrubel, fait naître l'idée de deux tracés, un tracé haut, moins parfait, mais plus économique, et un tracé bas, plus coûteux, mais de profil irréprochable. Le projet Hittmann et Greulich, dont nous avons déjà parlé, propose au Lötschberg un tunnel de 13 km. 1/2 passant à une altitude maximum de 1 242 m.; le projet Emch, au contraire, prévoit un tunnel de 21 km., mais ne dépassant pas 1 004 m. Le coût maximum serait respectivement 79 et 93 ou 123 millions de fr. Le Wildstrubel a suscité, d'autre part, le projet Beyeler, qui prévoit, outre le grand tunnel de 13 500 m. de long et de 1 128 m. d'altitude, un tunnel secondaire, dit du Blumenstein, pour raccourcir la distance de Berne au tunnel; ce tracé coûterait de 74 à 138 millions de fr. suivant les évaluations. Le projet Stockalper, plus modeste, n'entraînerait pas plus de 52 à 58 millions de fr. de dépenses.

Trois experts internationaux, MMrs Colombo (Italien), Garnir (Belge) et Pontzen (Français), furent chargés d'examiner la question, et se prononcèrent

1. *Annales de Géographie*, XV, Chronique du 15 janvier 1906, p. 86-87.
2. *Ibid.*, XIV, Chronique du 15 janvier 1905, p. 87 et suiv.
3. Paul Girardin, *Le percement des Alpes Bernoises (La Géographie*, XIII, 15 mars 1906, p. 215-221; 2 profils, fig. 60). — Voir aussi : Alb. Gobat, *La percée des Alpes bernoises* (*Rev. économique int.*, 2e année, vol. IV, n° 1, 155-20 oct. 190, p. 173-189). — Mr Jean Brunhes parle incidemment de la traversée des Alpes bernoises dans son importante étude : *Les Relations actuelles entre la France et la Suisse et la Question des voies d'accès au Simplon* (*Rev. économique int.*, février 1906), tirage à part 55 p., 9 cartes et graph. en 4 pl.

en faveur du projet du Wildstrubel (variante Beyeler) ou éventuellement du projet du Lötschberg, variante Emch. Ils se décidèrent donc pour les *tunnels de base*, les plus parfaits au point de vue technique, mais aussi les plus coûteux. Leur unique souci était l'intérêt international, c'est-à-dire le désir de raccourcir le plus possible la distance Paris-Milan par les Alpes Bernoises et le Simplon.

Mais il se trouve que, sur ce terrain, les Suisses refusent de suivre les experts. Le tracé du Lötschberg est plus favorable aux intérêts divers des Bernois, et ceux-ci semblent décidés à l'adopter. Bien plus, c'est le tracé haut, moins cher quoique moins parfait, qui a toute chance de prévaloir. Le Comité directeur de la Commission d'initiative pour le percement de l'Oberland s'est déclaré à l'unanimité en faveur du projet Hittmann et Greulich.

C'est que les déboires rencontrés au Simplon ont, depuis 1899, calmé les enthousiasmes exagérés en faveur des tunnels de base, dépassant 15 ou 20 km., et que, d'autre part, on a constaté que l'emploi, de jour en jour plus général, de la traction électrique permet d'entretenir avec succès des lignes internationales de grand trafic à de beaucoup plus grandes altitudes que par le passé. On estime aujourd'hui, grâce à ce progrès, qu'il est facile de faire circuler des convois rapides sur des pentes de 25 p. 1 000 et non plus seulement de 15 p. 1 000, limite admise naguère. Le système se généralise; la traction électrique est prévue pour la traversée de l'Oberland, de Berne à Brigue; on l'étudie au Mont Cenis et on se prépare à l'installer au Gothard. Ainsi s'explique qu'un grand mouvement d'opinion se dessine dans le canton de Berne en faveur du Lötschberg (tracé haut), pour un tunnel de 13 km. 1/2 qui ne coûtera pas plus de 72 millions de fr. La réalisation du projet ne saurait tarder. Le peuple bernois a adopté par referendum le principe de la loi à une immense majorité.

ASIE

Le chemin de fer du Tonkin au Yun-nan. — Le 11 mars dernier a été inauguré le chemin de fer de Hanoï à Lao-kay; l'achèvement de la dernière section de cette ligne, de Yen-bay à Lao-kay, malgré les retards qu'il a subis, peut être considéré comme un succès colonial, étant donné le caractère entièrement désert, et le climat très malsain de la vallée moyenne du Fleuve Rouge. Il faut y voir aussi un événement économique, car le réseau ferré de l'Indo-Chine se trouve amené maintenant jusqu'à la frontière du Yun-nan. Désormais quelques heures suffiront pour gagner la frontière de Chine, qu'on n'atteignait jusqu'à présent par vapeur, dans les conditions les plus favorables, qu'en treize jours. Il faut espérer que cette voie rapide ramènera la vie dans les hautes régions forestières que traverse le Fleuve Rouge : les excellents résultats de la section Haï-phong-Yen-bay, dont le trafic a dépassé dès le premier semestre de 1903 les prévisions de la loi de 1901 (1 374 000 fr. au lieu de 1 350 000 fr.), sont des plus encourageants pour l'avenir du reste de la ligne[1].

1. *Bull. Comité Asie fr.*, 6e année, mars 1906, p. 121.

Mais ce chemin de fer n'est que l'amorce de la ligne du Yun-nan, qui doit, par Yun-nan-sen, pousser un jour jusqu'au Sseu-tch'ouan, et de sérieuses inquiétudes se sont récemment élevées sur le sort de cette partie de l'entreprise. La compagnie chargée de l'exécution s'est rebutée devant les difficultés qu'elle présente. Nous avons signalé ici [1] le changement de tracé qui avait paru s'imposer, à cause des escarpements très abrupts qui rendaient impraticable le premier projet. Or, à l'expérience, le second ne paraît pas meilleur. On le croyait plus court, et il est au moins aussi long. Des troubles locaux ont gêné le recrutement des travailleurs, et les autorités chinoises n'ont, comme on pouvait s'y attendre, déployé aucun zèle pour en trouver; enfin la vallée de la Nam-ti, par laquelle doit s'opérer l'escalade des plateaux, s'est révélée particulièrement insalubre. Devant tous ces embarras, la compagnie menaçait d'abandonner la construction si l'on ne modifiait pas son contrat. Pour éviter une funeste interruption dans les travaux, le gouvernement s'est chargé d'en assurer provisoirement la continuation, et une commission, où seront représentés à la fois les Ministères des Colonies et des Affaires étrangères, le Gouvernement général de l'Indo-Chine, la Société du chemin de fer et la Compagnie de construction, ira, l'hiver prochain, faire une enquête sur place [2].

AFRIQUE

Étude de la navigabilité du Sebou. — Au cours de l'année 1905, une expédition française, dirigée par le Dr Samné, a soigneusement étudié le Sebou, le plus beau fleuve du Maroc et de toute la Berbérie, l'ancien *Subur magnificus* de Pline, au point de vue de sa navigabilité. Le résultat de ces travaux a été des plus satisfaisants, car il a été démontré que des bateaux à fond plat pourront remonter le Sebou jusqu'à 200 km de l'embouchure, et que même en temps d'étiage il sera possible d'y entretenir un courant de navigation jusqu'à la hauteur de Fes. Il est certain que cette voie d'eau, qui arrose la plaine la plus basse du Maroc, peut offrir une artère de pénétration de premier ordre, et qu'une série de villes pourraient prospérer sur ses bords. Mr Samné a attiré l'attention sur l'opportunité de rendre à la vie le port de Mehdiya, situé sur la rive gauche de l'estuaire, et qui des Phéniciens jusqu'aux Portugais du XVIe siècle n'a cessé d'être prospère. Ce n'est plus aujourd'hui qu'une petite ville morte, aux trois quarts ruinée, occupant le centre d'une région hostile aux Européens, et formant elle-même un foyer plus fanatique que la rébarbative Salé elle-même. Il existe sans doute une barre à l'embouchure du Sebou, mais elle est peu accentuée et ne paraît pas constituer un obstacle insurmontable [3].

Perspectives agricoles sur le littoral de l'Afrique occidentale, d'après Mr Auguste Chevalier. — Mr Auguste Chevalier, le remarquable explorateur du Chari, à peine de retour de sa grande mission, repartait au début de 1905, avec une mission de Mr Roume, gouverneur général de

1. *Annales de Géographie*, XIV, Chronique du 15 mai 1905, p. 284.
2. *Le Temps*, 6 avril 1906.
3. Renseignements particuliers fournis par Mr l'ingénieur Gubugnon, qui a accompagné Mr Samné et a séjourné trois mois à Mehdiya.

l'Afrique occidentale, en vue de rechercher, dans cette partie de notre empire colonial, l'emplacement qui conviendrait le mieux pour l'installation d'une grande station botanique et agricole. Il devait s'efforcer de choisir cet emplacement de manière qu'il pût servir également à l'établissement d'un sanatorium. Enfin Mr Chevalier devait visiter les principales colonies étrangères de l'Ouest africain, afin d'y passer en revue les établissements plus ou moins similaires qui y existent déjà, et d'y étudier les tendances actuelles de l'agriculture tropicale.

Le voyage a duré du 5 février au 20 octobre 1905. Mr Chevalier a visité tour à tour la haute Guinée française (trois mois), la Côte d'Ivoire (un mois), la Gold Coast Anglaise (quinze jours), le Lagos (quinze jours), la Nigeria méridionale, le Cameroun et le Rio Benito (une douzaine de jours); enfin l'île portugaise de San Thomé (un mois et demi). Par son allure comparative quoique assez rapide, ce voyage représente en somme, pour les questions agricoles, l'exact pendant du périple de Mr Salesses pour les chemins de fer. Il faut féliciter Mr Roume de l'esprit scientifique qui préside à ces missions si fécondes.

Mr Chevalier pense que c'est la partie élevée de la Guinée française, c'est-à-dire le Fouta Djalon, qui remplit le mieux les conditions requises pour l'emplacement des stations projetées. Mais il réserve son jugement définitif jusqu'à ce qu'il ait en mains toutes les observations nécessaires sur le climat, la flore et les possibilités agricoles de la région envisagée.

Cependant il a déjà exposé les conclusions de ses études sur la deuxième partie de son programme (situation agricole actuelle des différentes colonies de l'Ouest africain) dans une note au Comité de l'Afrique française et dans une conférence à la Société de Géographie de Paris[1]. Ces conclusions, en somme, paraissent de nature à donner bon espoir en l'avenir de la côte de Guinée et dans l'activité agricole des populations indigènes qui la peuplent. Déjà le succès de la culture de l'arachide au Sénégal, due à l'initiative d'un commerçant de Bordeaux, l'essor de la préparation de l'huile et des amandes de palme au Togo, au Dahomey, au Cameroun, prouvaient que les populations noires de cette côte n'étaient pas vouées par nature à une invincible indolence. Les admirables résultats d'ores et déjà acquis dans la culture du cacao à San Thomé et dans la Gold Coast laissent croire que de telles expériences pourront se généraliser et se multiplier en Afrique occidentale. Le cacaoyer était, il y a cinquante ans, à peu près inconnu en Afrique. La culture en fut commencée à San Thomé par un métis portugais, le baron Agua Izé, vers 1850. A l'heure actuelle, les îles de San Thomé et do Principe, qui ne produisaient que 222000 kg. en 1869, en fournissent plus de 20 millions (21236000 kg., valant 31 millions et demi de fr., en 1904). Ces cultures de San Thomé sont bien soignées; les Portugais sont très fiers de la réussite qu'ils ont obtenue dans la mise en valeur de cette petite île; ils la vantent comme le plus grand succès actuellement réalisé dans l'Afrique occidentale, et ils ne paraissent point avoir tort. Aujourd'hui, la Gold Coast se met à son tour sur les rangs pour l'exportation du cacao. Cette culture

1. Auguste Chevalier, *La situation agricole actuelle de l'Ouest africain (Rens. colon. et Documents Comité Afr. fr.*, XV, déc. 1905, p. 485-491), et *La Géographie*, XIII, 15 mars 1906, p. 244-247, résumé de la conférence par Mr Frédéric Lemoine).

n'y fut importée que vers 1885; la première exportation date de 1890, elle ne dépassa point 250 fr. Aujourd'hui, grâce au zèle d'un ancien élève de Kew, Mr Johnson, qui a fait prospérer le jardin botanique d'Aburi près d'Akkra, la Gold Coast produit 11 millions et demi de livres anglaises de cacao, valant 5 millions de fr. (1904). Mais le fait notable, c'est que toutes ces plantations sont indigènes; elles sont exploitées par des noirs travaillant librement pour leur propre compte. Il n'y a pas une seule plantation européenne; les blancs jouent simplement le rôle d'acheteurs et de conseillers. C'est surtout la persévérance et l'ingéniosité de l'administration anglaise qui a permis ce magnifique résultat. A l'heure actuelle, cette culture, localisée au début dans le pays d'Aquapim, s'étend rapidement. Elle est encore grossière et primitive, mais les Anglais ont tenu d'abord à l'implanter, se réservant d'en faire peu à peu perfectionner les procédés par une patiente œuvre d'exemple et d'enseignement pratiquée sur l'indigène. Aujourd'hui le cacao commence à réussir également dans le Lagos (367 t. exportées valant 347000 fr. en 1904) et dans la Nigeria du Sud (165 t.; 124000 fr.).

Pour le caoutchouc, dont s'est occupé également Mr Chevalier, les choses sont moins avancées. Mais il est urgent de s'en occuper, car ce produit restera encore pendant longtemps le principal produit d'exportation de l'Ouest africain, qui en fournit 15000 t. à lui seul, soit plus de 150 millions de francs. Aujourd'hui une exploitation barbare et irraisonnée tend à diminuer la production. Mr Chevalier estime qu'à ce régime grossier doit succéder le système de la plantation dans chaque village, en utilisant pour cela soit les lianes (*Landolphia Heudelotii*), soit surtout les grands arbres tels que l'*Hevea*, le *Ceara* et surtout le *Funtumia elastica*, la plus précieuse des essences à caoutchouc de l'Afrique occidentale. Au Cameroun, le *Funtumia* semble avoir donné des résultats dès maintenant décisifs, et déjà beaucoup de noirs de cette colonie ainsi que de la Gold Coast, du Lagos et du Benin, commencent à établir de petites plantations de cet arbre.

Ainsi l'agriculture dans l'Ouest africain est en voie de transformation très rapide et l'éducation des indigènes paraît devoir résoudre le grave problème économique posé dans ces dernières années par la stagnation du commerce.

L'expédition du duc des Abruzzes au Rouvenzori. — Le duc des Abruzzes s'est embarqué le 16 avril à la Spezzia dans l'intention de « battre un nouveau record » géographique : l'escalade du Rouvenzori. Il emmène quelques-uns de ses fidèles compagnons du Saint-Élie et de la mer arctique, le commandant Umberto Cagni et le célèbre alpiniste et photographe Vittorio Sella, les guides A. Fenouillet et Ollier, auxquels se sont adjoints le Dr Cavalli, le géologue Roncati, et le lieutenant de vaisseau Éd. Winspeare. La petite troupe comprend en tout douze Européens. L'itinéraire prévu est Mombasa, où doit se trouver réunie une caravane de 250 porteurs indigènes, le chemin de fer de l'Ouganda et la traversée du lac Victoria jusqu'à l'embouchure du fleuve Katonga. Là commencera proprement l'expédition, qui doit conduire par une route non encore précisée jusqu'à la zone faîtière du Rouvenzori. Une fois parvenus dans la région des grands sommets, les Italiens se sépareront de leurs indigènes, peu familiarisés avec les montagnes et incapables d'en supporter les intempéries. Le retour s'effectuera

sans doute par le lac Albert et par le Nil. L'entreprise doit durer six mois[1].

Depuis sa découverte par Stanley en 1888, le Rouvenzori a déjà fait l'objet de nombreuses tentatives d'ascension qui ont toutes échoué, à cause des redoutables obstacles dus à l'altitude et surtout au climat de la montagne. Successivement Stairs (parvenu à 3 200 m.), Stuhlmann (4063 m. sur le versant E); Scott Elliot (3812 m. sur le versant W et 3965 m. sur le versant E); J. E. Moore (4545 m.), H. Johnston (4520 m.), Wilde (4575 m.), A. B. Fisher et sa femme (4520 m.), Douglas W. Freshfield (env. 4 200 m.)[2] ont dû rebrousser chemin à une distance des cimes culminantes qu'on ne peut guère évaluer d'une façon précise. Le plus souvent l'ouragan, la grêle et surtout le brouillard, qui ne quitte guère les crêtes, ont gêné les explorateurs. Ce fut notamment le cas de MMrs Freshfield et A. L. Mumm, qui ont tenté l'ascension en novembre dernier et qui durent y renoncer à cause du mauvais temps. Un seul voyageur, dont nous avons cité la tentative[3], le Suisse J.-J. David, a réussi en avril 1904 à s'élever jusqu'à 5 050 m. Il évalue la hauteur du Rouvenzori à 5 400 ou 5 500 m. au plus; cette altitude serait atteinte par trois pics appartenant à un des faîtes méridionaux du massif. Il y aurait cinq grandes masses neigeuses supérieures à 5000 m., et comptant une douzaine de pics. Mr Freshfield évalue également le plus haut sommet à 5 500 m. Les évaluations contrastent d'ailleurs curieusement par l'amplitude de leurs écarts, ce qui s'explique par l'extrême rareté des jours clairs au-dessus des sommets. Stanley, Stuhlmann, Stairs, Scott Elliot, J. E. Moore attribuaient au Rouvenzori 5100 m.; Wilde 5800 m.; Johnston conjecture 6100 m.; enfin Fisher suppose même 6 700 m.

Selon Mr David, le véritable nom du massif est celui de Rounssoro, « producteur des pluies », et non pas « roi des nuées », comme nous l'avait appris Stuhlmann; c'est le seul vocable usité par les indigènes, et la forme Rouvenzori n'en serait qu'une corruption. La section où se trouvent les trois pics culminants serait universellement désignée, par les indigènes du versant occidental, sous le nom de Kokora. De son côté, Mr Douglas Freshfield pense qu'on a beaucoup exagéré l'étendue des névés du Rouvenzori et que la limite des neiges permanentes s'y trouverait beaucoup plus haut que les abords de 4000 m., comme on l'avait assuré. Il a trouvé des arbres croissant encore à 4570 m.; d'autre part une passe employée par les indigènes et traversant le cœur de la chaîne à 4265 m. serait dépourvue de neiges. Les meilleurs mois pour l'exploration du massif seraient, à son avis, ceux de janvier et de juin[4]. De tous ces renseignements on a le droit de conclure que l'expédition nouvelle est sans doute appelée à préciser bon nombre de points obscurs sur ce soulèvement si difficile à connaître, qui semble bien représenter les monts de la Lune des anciens géographes. C'est seulement avec la conquête et l'exploration scientifique des champs de névés du Rounssoro que la question des sources du Nil sera définitivement close.

1. *Bull. Soc. Geog. Ital.*, serie IV, VII, mars 1906, p. 290.

2. R. Grauer, en janvier 1906, aurait atteint 4560 m. (*Geog. Journ.*, XXVII, mars 1906, p. 477-481). — Voir dans le même fasc.: Douglas W. Freshfield, *A Note on the Ruwenzori Group* (p. 481-486, 3 fig.).

3. *Annales de Géographie*, XIII, Chronique du 15 novembre 1904, p. 472.

4. La plupart de ces détails sont empruntés à une intéressante note du prof. Paolo Revelli, *Il Runssóro (Ruvenzori) secondo le esplorazioni (1904) del dott. J. J. David* (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, serie IV, VII, avril 1906, p. 354-365).

Expédition Leo Frobenius dans le Kassaï. — Mr Leo Frobenius, qui s'est signalé par ses travaux très neufs sur l'origine des civilisations africaines [1], explore actuellement, principalement au point de vue ethnologique, la région du Kassaï, où ont surtout passé avant lui des voyageurs allemands, Wissmann, Wolf, Pogge, Kund et Tappenbeck. Les résultats qu'il a communiqués par lettre à la Société de Géographie de Berlin sur les travaux de l'année 1905 (18 février-2 décembre) renouvellent la connaissance des tribus de cette partie de l'Afrique, en même temps qu'ils complètent les levés du réseau fluvial, si intéressant en cette région de contact entre le plateau sud-africain et la plaine du Congo.

Mr Frobenius, accompagné du peintre Hans Martin Lemme, est parti de Dima, grande factorerie du Kassaï située un peu en amont du confluent du Kouango, et a étudié d'abord les tribus du Kouilou jusqu'aux chutes qui apparaissent en amont de Kiknitt. Dans cette partie du voyage, il découvrit une rivière encore inconnue, la Kantcha. Puis, de Mitchakila sur le Kouilou, il gagna le moyen Kassaï et étudia méthodiquement la région du grand fleuve jusqu'en amont des chutes de Pogge, ainsi que le Louloua inférieur, en séjournant tour à tour à Mange, Bena Makima, Mai Munene, Tchikassa, puis il rejoignit Loulouabourg par Louebo et Ibanchi. Il a l'intention de compléter son voyage en passant en revue le Louloua et le Sankourou.

Sur le Kassaï, Mr Frobenius a relevé deux sections inconnues du fleuve entre les chutes de Pogge et celles de Wissmann ; il y a découvert une chute nouvelle, beaucoup plus belle que celle de Wissmann, et lui a donné le nom de son compagnon, H. M. Lemme. Sous ce parallèle (approximativement le 6e) tous les fleuves ont leurs chutes; il y a une ligne de chutes, une « Fall Line », non moins nette que celle de l'Est des Appalaches. Cette ligne de chutes marque une limite ethnographique et géographique frappante. Au N, c'est la forêt, d'abord par massifs isolés, puis bientôt très dense ; là sont les civilisations sédentaires, relativement anciennes, là sont les vestiges des tribus autochtones, c'est-à-dire les plus anciennes qu'on ait relevées sur ce sol soumis à un perpétuel brassage humain : les Bayansi et les Babounda. Au S, dans le pays des grands affluents disposés en éventail, ce sont les paysages de plateau, savanes, larges échappées sur des campagnes ondulées, qui invitent à la migration. De ces plateaux du S descendent sans relâche les invasions, se succédant comme des vagues. De là étaient descendues jadis les tribus Balouba et Babounda, qui avaient fondé le grand empire du Mouata Yamvo, dont parle Livingstone, et dont Pogge décrit l'organisation. Cet empire n'existe plus; il s'est effondré sous la poussée victorieuse d'une tribu nouvelle, les Kioko ou Kioque, qui ont à ce point détruit ce passé pourtant bien récent que les noms mêmes de Kalounda et de Mouloa ont presque disparu, et n'ont plus de signification, dans ces régions, que pour les vieillards. Les Bachilangué de Pogge et de Wissmann sont aujourd'hui émiettés et dispersés, pendant que les Kioque envahissent le bas pays avec la vigueur d'une force élémentaire. Ainsi la « loi » du reflux des peuples africains par vagues partant du N et de l'E se trouve ici nettement en contradiction avec les faits.

1. Voir : P. Vidal de la Blache, *Les civilisations africaines, d'après Frobenius* (*Annales de Géographie*, VIII, 1899, p. 265-267).

Dans l'ordre de la géographie physique, Mr Frobenius attire l'attention sur la destruction rapide des chutes sous l'action des eaux fluviales. Partout les grès des cascades s'écroulent : c'est le cas de la chute de Wissmann, qui est devenue méconnaissable depuis 1886 et n'est plus qu'un amas de décombres. De même une vaste section nouvelle s'est formée dans les chutes de Pogge.

Mr Frobenius rapportera de ce voyage des documents très abondants; dès maintenant il annonce comme capitales les découvertes qu'il a accomplies sur les origines de l'art des Bakouba et sur le folk-lore poétique des Balouba[1].

Expédition médicale Robert Koch dans l'Afrique orientale. — Le fameux professeur Robert Koch s'est embarqué au milieu d'avril pour l'Ouganda, afin d'y procéder à l'étude de la maladie du sommeil. Entebbe, capitale de l'Ouganda, possède maintenant un laboratoire scientifique d'études. Dans les dix dernières années, on évalue à des chiffres variant de 50 000 à 200 000 le nombre des indigènes africains qui ont péri victimes de cette terrible maladie. A l'heure actuelle le fléau a passé de la côte W du Victoria Nyanza jusqu'à l'Afrique Orientale Allemande. Aussi le budget colonial de l'Empire a-t-il accordé 120 000 M. pour les frais de l'enquête officielle à laquelle va procéder le Dr Koch et qui demandera six mois de travaux.

RÉGIONS POLAIRES

L'expédition Amundsen dans l'archipel polaire américain. — Malgré la modestie des moyens employés, l'expédition de Mr Roald Amundsen, ancien membre de l'expédition de la « *Belgica* », en vue de déterminer la position actuelle du pôle magnétique, comptera parmi les plus fructueuses et les mieux conçues de ces dernières années. Mr Amundsen n'est point encore de retour, mais on peut considérer son voyage de découverte comme virtuellement fini, puisqu'il est parvenu à l'W de l'embouchure du Mackenzie.

Le départ de l'expédition se fit de Kristiania, en juin 1903. Le « *Gjöa* », qui l'emportait vers l'archipel polaire américain, avait suscité la surprise universelle par l'exiguïté de ses dimensions: 47 tonnes de jauge seulement, 21 m. de long et 6 m. de large. Son commandant avait fait choix, pour la machine de son minuscule bateau, d'un moteur à pétrole, parce que le charbon tient trop de place. L'adoption d'un si petit navire était parfaitement voulue; Mr Amundsen savait, par l'expérience des expéditions envoyées à la recherche de Franklin, combien les chenaux de l'archipel polaire américain sont étroits et peu profonds; il serait bien plus facile d'y faire manœuvrer le « *Gjöa* » que tout autre navire plus grand.

C'est aux abords de la presqu'île Boothia que le programme d'observations magnétiques, objet déclaré de la mission, obligea le « *Gjöa* » à hiverner. Nous connaissons par deux lettres de Mr Amundsen, l'une du 24 novembre 1904, l'autre d'octobre 1905, le résumé des travaux et de l'itinéraire de l'expédition. Les deux premiers hivernages ont eu lieu sur la côte Sud de

1. Leo Frobenius' *Forschungsreise in das Kassai-Gebiet* (*Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1905, p. 467-471; 1906, p. 114-118; gravures fig. 20-23).

la Terre du Roi Guillaume, tristement célèbre par le dénouement de la dernière expédition Franklin; le havre choisi se trouvait dans la baie Pettersen du détroit de Simpson, et a été baptisé Port Gjöa. C'est de cette station que se firent les diverses excursions aux abords du pôle magnétique, et plusieurs voyages de découverte géographique, tels que le relevé par le lieutenant Hansen de la plus grande partie du littoral inconnu de la vaste Terre Victoria (jusqu'à 72° 10′ N). Pendant ces deux hivernages, l'expédition fut en fréquents rapports avec les Esquimaux de la presqu'île Boothia; elle ne manqua jamais de viande fraîche, grâce à l'abondance des rennes et des saumons dans la contrée. Pendant le premier hiver, on ne releva pas moins de — 61°,7 C. en mars 1904, pendant une excursion en traîneau; le second fut beaucoup plus doux, et la température ne s'abaissa pas au-dessous de — 45°. Le 22 mai 1905, la glace de mer dans le port d'hivernage ne dépassait pas 1m,70 d'épaisseur; elle avait atteint 3m,80 l'année précédente à la même époque [1].

Le 13 août 1905, le « *Gjöa* » quitta son port d'hivernage, franchit le détroit de Simpson, après avoir recueilli un jeune Esquimau désireux de voir la civilisation européenne; puis il gagna un groupe d'une centaine d'îles et îlots parsemés dans le bras de mer entre Terre du Roi Guillaume et Terre Victoria, et réussit, en traversant leurs chenaux peu profonds, à éviter l'épais *pack* du Sud; enfin il parvint à s'engager dans le détroit tortueux qui sépare la Terre Victoria du continent. L'expédition se trouva ainsi amenée à refaire l'itinéraire de Collinson en 1852-1853, et comme lui, passa près de l'île Clerk sans la voir. Les détroits de Dolphin et de l'Union étaient libres de glaces; on parvint donc sans encombre dans la région des baleiniers dont plusieurs furent rencontrés. Après avoir doublé les caps Bathurst et Sabine, passé devant le delta du Mackenzie, il fallut s'arrêter à King Point, que Mr Amundsen place par 69° 10′ N et 137° 45′ W, en vue d'un troisième hivernage rendu nécessaire par un hiver particulièrement précoce. De là Mr Amundsen se rendit en traîneau jusqu'à Eagle, dans l'Alaska septentrional, d'où il télégraphia à Fr. Nansen le résumé de son expédition depuis le départ de la Terre du Roi Guillaume [2].

Mr Amundsen, le premier après Mac Clure, a donc franchi le passage Nord-Ouest, mais il a accompli cet exploit par un itinéraire nouveau, et surtout il a fait passer un navire au N de l'Amérique, alors que la découverte de Mac Clure s'était faite en traîneau. A cet égard, comme l'a justement fait remarquer Nansen [3], le périple de Mr Amundsen ne peut se comparer qu'au fameux voyage de la « *Vega* ».

Projet Einar Mikkelsen pour l'exploration de la mer de Beaufort. — Il y a dans l'Océan arctique une région immense absolument inconnue : c'est l'espace énorme qui sépare les îles de la Nouvelle-Sibérie de l'archipel polaire américain. La partie de cet espace située au Nord du Mackenzie s'appelle la mer de Beaufort; c'est là que reste à accomplir la prochaine grande découverte polaire, indépendamment du pôle Nord, bien

1. *Amundsens North West Passage* (*Bull. Amer. Geog. Soc.*, XXXVIII, janvier 1906, p. 27-29).
2. *Geog. Journ.*, XXVII, janvier 1906, p. 92.
3. *Ibid.*, février 1906, p. 201.

entendu. Depuis l'exploration de Nansen et aussi depuis que Sverdrup a fixé de manière ferme la limite Nord de l'archipel polaire américain, on ne croit plus guère à l'existence de groupes de terre étendus dans ce mystérieux domaine; tout au plus espère-t-on en rencontrer encore sur la bordure du continent américain, comme il en existe déjà une série le long du littoral polaire de l'Asie [1].

En tout cas, il y a là une énigme qu'il importerait beaucoup de voir résoudre, d'autant plus que c'est dans ces parages sans doute que prennent naissance les courants de décharge du bassin polaire. Deux expéditions se disposent à tenter l'effort en 1906. La première, qui se trouve déjà à l'œuvre, est celle de Mr A. H. Harrison; il a en vue une tentative pour atteindre l'île du Prince Patrick et traverser une partie de la mer de Beaufort dans l'espoir de découvrir une terre nouvelle.

On est plus renseigné sur le but que poursuit le Danois Einar Mikkelsen, accompagné du géologue E. Leffingwell et du naturaliste E. Ditlevsen, car il a fait récemment l'exposé de son projet à Londres. Il veut surtout fixer les limites du socle continental dans la mer de Beaufort. Cette question du socle continental a pris en effet un intérêt nouveau depuis les sondages de Nansen et la publication du 3e volume de ses *Scientific Results*. Mr Mikkelsen se propose donc de gagner l'Océan arctique par le détroit de Bering, au cours de la présente année, de rejoindre en août son expédition tout équipée à l'embouchure du Mackenzie, et d'utiliser un baleinier pour parvenir à la Terre de Banks, où il débarquerait son matériel au cap Kellett et créerait un dépôt de vivres au cap Prince Alfred. Après avoir hiverné sans doute au cap Kellett, une tentative serait faite au printemps de 1907, avec des traîneaux, des chiens et un poney, dans la direction de l'WNW, de manière à parvenir à un point situé environ par 76° 30′ N et 147° W, soit à 480 km. de la Terre de Banks, et à 600 km. de la baie Camden (Alaska). L'expédition compte emporter des appareils de sondage suffisants pour relever des profondeurs d'environ 200 m. et déterminer par conséquent les points où l'on franchira le rebord du socle continental. Au cas où l'on découvrirait une terre, on se contenterait d'en effectuer la reconnaissance rapide et de mesurer approximativement ses limites, quitte à organiser ultérieurement une expédition spéciale d'études [2].

Projet d'expédition Mylius Erichsen à la côte orientale du Groenland. — Le duc d'Orléans a cédé la « *Belgica* », son matériel et ses instruments, à un explorateur danois, Mr Mylius Erichsen, déjà connu par une expédition sur la côte W du Groenland et parmi les Esquimaux du Smith Sund, en vue d'une nouvelle tentative sur la côte orientale du Groenland. Mr Erichsen veut en finir avec l'exploration de ce littoral, dont il ne reste plus à découvrir qu'une section de deux degrés et demi, depuis l'expédition du duc d'Orléans de l'an dernier [3]. Le nouveau projet est de sérieuse envergure. Il ne prévoit pas moins de deux hivernages; et il envisage même une tra-

1. Sir Clements R. Markham, *On the Next Great Arctic Discovery : The Beaufort Sea* (*Geog. Journ.*, XXVII, janvier 1906, p. 1-15).

2. Le plan de Mr Mikkelsen a été exposé et discuté à la Société de Géographie de Londres ; on le trouvera en appendice à l'article de Sir Clements Markham cité ci-dessus (p. 9-15). — Voir aussi *Geog. Journ.*, XXVII, 1906 : février, p. 201 ; avril, p. 408 ; mai, p. 507.

3. *Annales de Géographie*, XIV, Chronique du 15 novembre 1905, p. 474-475.

versée de l'Inlandsis. C'est après le premier hivernage, au printemps de 1907, qu'une expédition avec traîneaux serait organisée, en vue de rallier l'Indépendence Bay et d'opérer la suture entre les levés de PEARY et ceux des explorateurs de la côte E. Le second hivernage aurait lieu dans les parages du fjord François-Joseph, qui serviraient de point de départ à la traversée de l'Inlandsis. On prévoit comme point d'arrivée la presqu'île de Svartenhuk[1]. On ne peut qu'applaudir à cette dernière idée : la forme de l'Inlandsis n'est en effet connue avec précision que vers ses extrémités N, grâce aux audacieuses traversées de PEARY (1892-1895), et S, à la suite du fameux voyage de NANSEN en 1888. Du côté W, NORDENSKJÖLD (1883) et PEARY (1886) n'ont malheureusement pas poussé très avant vers l'intérieur. Nulle partie de l'Inlandsis ne semble plus intéressante à explorer que celle qui correspond au centre géométrique du Groenland, ainsi qu'à la plus grande largeur de cette énorme terre. La grande altitude relevée par NANSEN à l'intérieur de la contrée (2 720 m.) va-t-elle se maintenant ou s'accroissant vers le N? Les idées de Mr VON DRYGALSKI sur l'opposition des conditions glaciaires à l'E et à l'W de l'Inlandsis sont-elles fondées? C'est à de telles questions et à beaucoup d'autres, au sujet desquelles notre ignorance est absolue, que l'expédition ERICHSEN aura à répondre.

MAURICE ZIMMERMANN,
Professeur à la Chambre de Commerce
et Maître de conférences à l'Université de Lyon.

1. *Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1905, n° 10, p. 792.

L'Éditeur-Gérant : MAX LECLERC.

Paris. — Typ. PHILIPPE RENOUARD, 19, rue des Saints-Pères. — 46064

NDE DES COULEURS

Tourbières

Pâturages mouilleux

Pâturages de montagnes

Landes herbeuses sèches

Landes de bruyères

Landes alpines

Landes faîtières

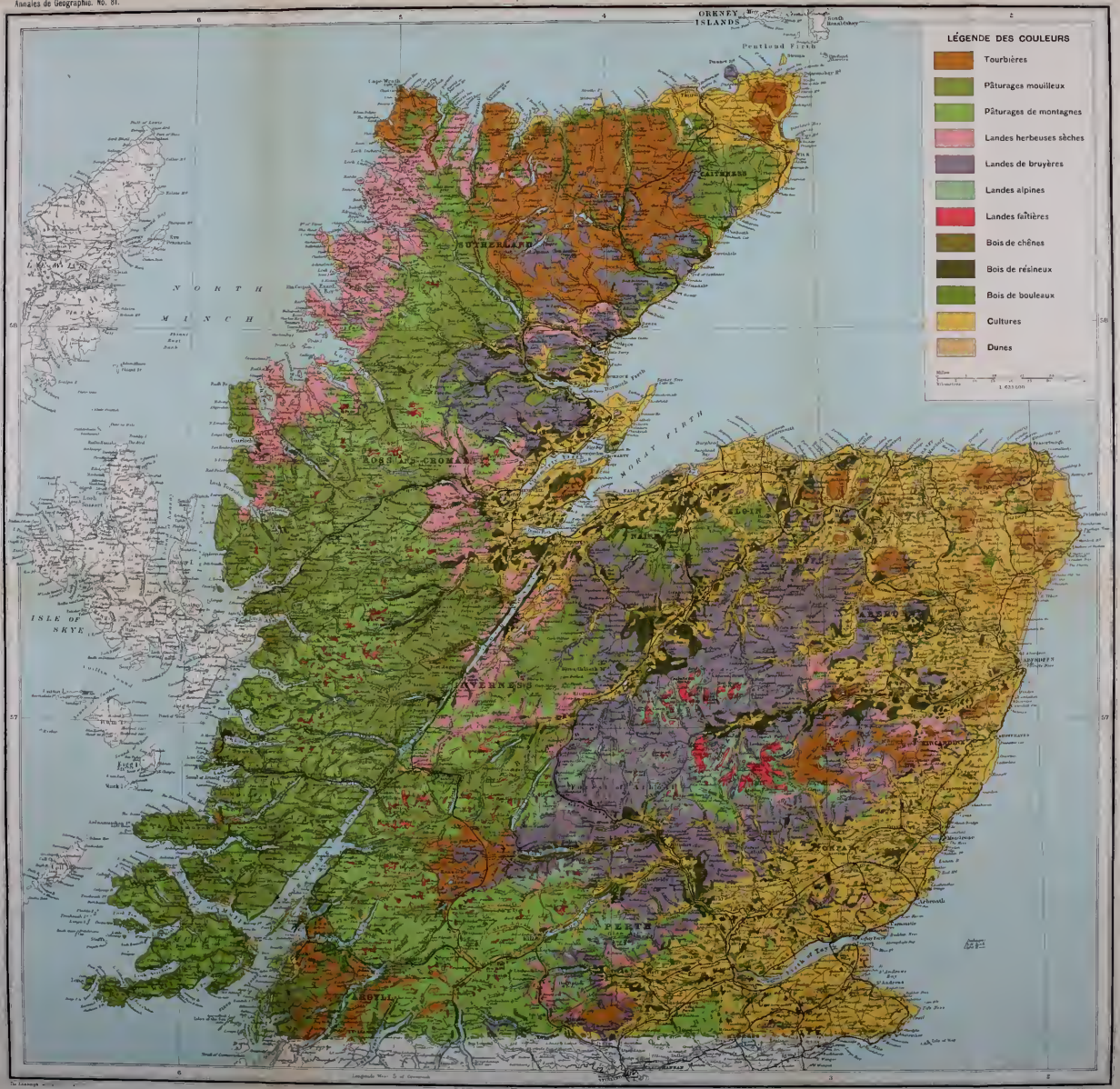
Bois de chênes

Bois de résineux

J. G. Bartholomew.

Répartition géographique des grandes associations végétales dans les Highlands d'Ecosse

par MARCEL HARDY.



N° 82. — XVe année. 15 juillet 1906.

ANNALES
DE
GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

LE CACAO

SA PRODUCTION ET SA CONSOMMATION DANS LE MONDE

Le genre *Theobroma* a été créé par Linné pour désigner des arbustes vivant à l'état sauvage dans l'Amérique du Sud, déjà cultivés par les Mexicains à l'époque de la découverte de l'Amérique. Le *Theobroma Cacao* L. fut longtemps la seule espèce connue; c'est encore la seule qui soit cultivée en grand dans les régions équatoriales du globe. Mais depuis longtemps on a découvert dans les forêts du Brésil et de l'Amérique centrale d'autres espèces (aujourd'hui une quinzaine sont décrites), qui peuvent fournir également l'amande avec laquelle on fabrique le chocolat et tous ses dérivés, et d'où l'on extrait aussi le beurre de cacao, devenu, depuis la fabrication des cacaos en poudre, un produit industriel de grande importance.

Les Cacaoyers sont donc incontestablement originaires de l'Amérique tropicale. Le genre *Theobroma* fait d'ailleurs partie du groupe des Buettnériacées, simple tribu, d'après la plupart des botanistes, de la grande famille des Sterculiacées qui compte beaucoup de représentants américains. Toutefois, le genre *Cola* de la même famille, dont la noix a des propriétés assez analogues à celles de l'amande de cacao et renferme comme elle un alcaloïde spécial, la théobromine, est essentiellement africain.

Les Portugais et les Espagnols, qui ont disséminé tant de végétaux

utiles à travers le monde, transportèrent sans doute la précieuse plante dans tous les pays chauds où ils avaient des établissements. Cependant, il y a un siècle, l'Amérique du Sud et le Mexique avaient encore le monopole presque exclusif de la production du cacao. La culture se répandit d'abord dans les Antilles. Plus tard elle fut introduite par les Anglais à Ceylan et par les Hollandais à Java.

Il y a 50 ans, l'Ouest africain, qui tient actuellement une si grande place dans la production mondiale, n'exportait encore qu'une quantité inappréciable de cacao. Le mouvement qui a fait la richesse actuelle de la petite île de San Thomé a commencé il y a seulement 35 ans, et c'est depuis 15 ans à peine que la Gold Coast, le Cameroun, le Congo français et le Congo indépendant ont entrepris les plantations qui, dans quelques années, donneront certainement au continent africain le premier rang dans la production du cacao, comme le Brésil occupe le premier rang dans la production du café. Les deux plantes, qui ont un mode de vie et des besoins analogues, se sont en quelque sorte substituées l'une à l'autre dans leurs pays d'origine. Le Caféier, originaire de l'Afrique tropicale où de nombreuses espèces de *Coffea* vivent encore à l'état sauvage, est à peine cultivé sur le continent noir, alors que dans l'Amérique tropicale, patrie du Cacaoyer, sa culture occupe aujourd'hui de vastes espaces. Au contraire, la culture du Cacaoyer s'étend lentement dans sa propre patrie, et elle prend une extension considérable dans les pays où les *Coffea* sont spontanés, par exemple à la Gold Coast, au Cameroun, au Congo.

Ce sont des circonstances économiques spéciales qui ont déterminé ces migrations de cultures. Pour qu'une culture nouvelle réussisse à s'implanter dans un pays, il ne suffit pas que ce pays présente des conditions physiques favorables. Il faut aussi tenir le plus grand compte de l'abondance et de la valeur de la main-d'œuvre, de l'état social des indigènes, de l'énergie et de la persévérance des planteurs et des commerçants européens. Il suffit parfois de la réussite de l'un d'eux pour entraîner dans le mouvement tout un pays. Il y a des plantes dont la culture ne réussira pas à un moment donné dans un pays dont le climat est très favorable, alors qu'elle réussira dans un pays voisin qui, au point de vue physique, est souvent moins bien partagé. C'est pour cela que les progrès réalisés dans ces derniers temps dans la culture du Cacaoyer en Afrique occidentale peuvent être pleins d'enseignements, même au point de vue de la géographie humaine.

I. — CONDITIONS PHYSIQUES DE LA CULTURE DU CACAOYER.

Le Cacaoyer est un arbuste adapté à la vie sociale des végétaux de la forêt tropicale.

Planté par individus isolés, exposé à la grande lumière des Tropiques, il devient malade, vit peu de temps et produit rarement des fleurs. Exposé sur le haut d'un coteau aux grands vents du large, il souffre également. Les feuilles brunissent sur les bords, se dessèchent et tombent.

L'air de la mer, qui apporte des efflorescences salines dont certains végétaux s'accommodent, lui est aussi contraire.

Les altitudes situées au-dessus de 600 m., où prospère encore le Caféier d'Arabie, lui sont défavorables. Il ne résiste pas aux basses températures des hauteurs de plus de 1 000 m.

En définitive, ce qu'il faut au Cacaoyer pour prospérer, c'est un sol riche en humus où puissent courir ses racines, recouvert autant que possible de débris végétaux qui le tiennent constamment frais; c'est une lumière très tamisée baignant ses feuilles, une atmosphère saturée d'humidité pendant une partie de l'année et jamais complètement sèche, une température qui, pendant toute l'année, ne s'abaisse pas au-dessous de 20° durant la nuit et ne s'élève pas au-dessus de 30° durant le jour. Ces conditions sont généralement réalisées dans les régions équatoriales, dans les contrées tropicales plus éloignées de la ligne mais où s'est conservée la grande forêt, ou bien encore dans les vallées bien abritées situées dans les régions de savanes, vallées qui ont conservé des galeries forestières ou qui peuvent être reboisées.

Le climat soudanais, où souffle l'harmattan, est tout à fait contraire au Cacaoyer. En revanche, il existe sur les deux continents et dans l'archipel malais, spécialement au voisinage de l'Équateur, des terres étendues où se trouvent des conditions climatiques favorables.

II. — PRODUCTION MONDIALE.

Le cacao est peut-être, de toutes les denrées coloniales, celle sur laquelle on possède le plus de renseignements statistiques, et surtout de statistiques ayant un grand degré de précision, grâce aux efforts consciencieux, d'une part, de la revue *Gordian*, organe technique de la chocolaterie et du commerce des cacaos; d'autre part, de Mr Harold Donald Smith, le très renseigné directeur de *Tropical Life*.

D'un autre côté, le *Journal d'Agriculture tropicale* a, dans ces derniers temps, soumis à une critique consciencieuse les renseignements puisés à ces différentes sources, de telle sorte qu'il y a peu de questions qui soient aussi bien élucidées aujourd'hui.

Nous reproduirons donc leurs renseignements presque sans les modifier.

Le tableau ci-après donne, d'après l'enquête publiée dans le *Gor-*

dian du 5 décembre 1904, la production du cacao en tonnes dans les principaux pays qui fournissent cette denrée en 1894 et 1903.

Pays producteurs.	1894	1903
Équateur	19 560	23 238
San Thomé	6 135	22 451
Brésil	10 148	21 738
Trinidad	10 252	14 856
Venezuela	6 924	12 451
Saint-Domingue	1 975	6 250
Grenade	3 980	6 250
Ceylan	1 415	3 575
Gold Coast	9	2 297
Surinam	3 249	2 225
Haïti	1 000	2 175
Cuba	1 453	2 025
Jamaïque	650	1 650
Indes Néerlandaises	724	1 458
Martinique et Guadeloupe	695	1 050
Cameroun	135	800
Sainte-Lucie	491	800
Autres pays	300	700
Totaux	69 095	125 989

D'après la quantité exportée, les pays producteurs se classent aujourd'hui dans l'ordre suivant :

ORDRE D'IMPORTANCE en 1903.	PAYS.	ORDRE D'IMPORTANCE en 1894.	ACCROISSEMENT OU DIMINUTION P. 100 de 1894 à 1903.
1	Équateur	1	+ 19
2	San Thomé	5	+ 266
3	Brésil	3	+ 114
4	Trinidad	2	+ 45
5	Venezuela	4	+ 80
6	Saint-Domingue	8	+ 216
7	Grenade	6	+ 57
8	Ceylan	10	+ 82
9	Gold Coast	17	+ 25 420
10	Surinam	7	— 31
11	Haïti	11	+ 117
12	Cuba	9	+ 39
13	Jamaïque	14	+ 154
14	Indes Néerlandaises	12	+ 101
15	Martinique et Guadeloupe	13	+ 51
16	Cameroun	16	+ 492
17	Sainte-Lucie	15	+ 63

Comme on peut s'en rendre compte par les tableaux précédents, c'est dans trois pays de l'Ouest africain : la Gold Coast, le Cameroun et San Thomé, que l'accroissement a été le plus considérable dans ce laps de temps. Il est déjà certain que ces pays vont non seulement

maintenir le rang qu'ils ont conquis, mais devancer ceux qui les précèdent. D'après des statistiques un peu différentes, publiées en janvier 1906 par Mr Harold Donald Smith dans *Tropical Life*, San Thomé aurait déjà conquis le premier rang dans la production mondiale, tandis que la production de Guayaquil (Équateur) et de la Trinidad serait en diminution.

En 1904 la production mondiale du cacao a été de 147 802 t., en accroissement de 16 p. 100 sur l'année précédente. En 1896, elle était de 72 187 t. : elle a donc doublé en huit années. En admettant que l'accroissement continue toujours dans les mêmes proportions, on peut prévoir pour 1906 une production d'environ 180 000 t., et le cacao de l'Ouest africain entrera pour environ 1/5 dans cette production, soit 36 000 t. En trente années, la production africaine du cacao aura donc centuplé.

III. — PAYS PRODUCTEURS DU CACAO EN AFRIQUE TROPICALE.

1° **San Thomé et Principe.** — Ces deux petites îles portugaises, situées dans l'Océan Atlantique, presque sous l'Équateur, à 260 km. environ de la côte du Gabon, sont depuis l'année dernière au premier rang des pays producteurs de cacao[1]. Les premiers plants furent apportés à San Thomé en 1822, mais en 1869 l'île n'exportait encore que 50 t. de cacao par an; l'île do Principe en produisait alors trois fois plus. Aujourd'hui, cette même île en produit environ 3 000 t., alors que l'île de San Thomé en fournit 20 000 t.

Dans la seule île de San Thomé, il existe 30 000 hectares de cacaoyères en rapport, et environ 5 000 hectares de jeunes plantations; de grandes étendues peuvent encore être défrichées dans le Sud-Ouest de l'île; de sorte que la production des deux îles peut encore doubler en quelques années, à moins que les maladies cryptogamiques et les insectes nuisibles ne la réduisent tout à coup.

Le pays est actuellement partagé en 250 à 300 plantations, ou « roças », la plupart appartenant à des propriétaires portugais ou à de grandes Sociétés financières qui occupent 25 000 nègres, la plupart importés d'Angola. Certaines roças, comme celles de Rio de Ouro, Agua Izé, Uba Buda, Monte Café, produisent chacune plus de 1 000 t. de cacao par an, et accroîtront encore considérablement leur production.

Le cacao est la grande richesse de la colonie portugaise : sur une exportation totale de 33 millions de francs, en 1904, le cacao figurait pour 31 millions.

2° **Gold Coast.** — Dans aucun pays du monde, la production agricole résultant de l'introduction d'une plante nouvelle n'a subi une

1. A. Chevalier, *L'île de San Thomé* (*La Géographie*, XIII, 15 avril 1906, p. 257 274, carte fig 69).

marche ascensionnelle comparable à celle du cacao dans cette colonie. Les premiers plants de Cacaoyers furent apportés à Akropong en 1885 ou 1886. L'exportation du cacao commença en 1891; elle n'était que de 350 kgr. Les plantations allèrent en s'étendant prodigieusement. En 1898, les statistiques accusaient déjà une sortie de plus de 180 t. En 1904, l'exportation a dépassé 5 000 t., valant plus de 5 millions de francs. Ce qui est remarquable, c'est que tout ce cacao sans exception est produit par des indigènes travaillant librement pour leur propre compte. Chaque famille de noirs dans la région d'Akwapim (située à une trentaine de kilomètres au NE d'Akra), cultive de 2 à 5 hectares, au maximum, et comme il n'existe pas de voies ferrées, ces 5 000 t. sont transportées à la ville d'embarquement dans des barriques que l'on roule le long des routes et des sentiers de brousse.

Le plus puissant instrument de dissémination de la culture du Cacaoyer à la Gold Coast a été le Jardin botanique d'Aburi, situé à 400 m. d'altitude, au centre de la région d'Akwapim, fondé, en 1890, par Sir W. Brandford Griffith, et dirigé, depuis une dizaine d'années, par Mr W. H. Johnson.

Au centre de la colonie, la culture du Cacaoyer s'étend de plus en plus dans les districts fertiles au Nord de Winneba et de Saltpond, et l'on cite des villages dont les habitants sont à peine entrés en relation avec les fonctionnaires anglais, et qui cependant se livrent à cette précieuse culture avec une grande activité; de sorte que si les maladies et les insectes qui commencent leurs ravages ne se propagent pas trop, la production de cette denrée va s'accroître, d'ici quelques années, dans des proportions considérables.

Dans les autres colonies anglaises de l'Ouest africain, où la culture du Cacaoyer était inconnue il y a quelques années, les plantations indigènes se multiplient également. En 1904, le Lagos a exporté 367 t. de cacao, et la Nigeria du Sud, 165 t.

3° Cameroun. — Depuis quelques années, les Allemands ont conçu l'espoir de faire produire à leur colonie du Cameroun tout le cacao consommé dans l'Empire germanique. Quoique leur rêve soit encore loin d'être réalisé, il faut cependant convenir qu'un esprit de méthode tout à fait admirable a constamment dirigé leurs entreprises. En 1886, une première cacaoyère fut établie par un Européen sur les bords du Bimbia; en 1896, il existait déjà 4 ou 5 plantations importantes, comprenant 450 ha. en Cacaoyers.

La station botanique de Victoria, située au pied du mont Cameroun, dans la région où existent la plupart des plantations, s'attacha alors, sous la direction du Dr Preuss, à rechercher les meilleures variétés à cultiver, et à les répandre ensuite dans le pays. A cet effet, le Dr Preuss lui-même accomplit une mission, sous les auspices du

« Kolonial-Wirtschaftliches Komitee » dans l'Amérique Centrale et Méridionale; au retour, une vaste pépinière fut créée, grâce à laquelle la culture du *forastero* et des autres bonnes variétés d'Amérique a été substituée à celle de l'*amelonado* de San Thomé, de qualité médiocre. La récolte du cacao se fait près de Bali, Boniadicombo, Mallende, Soppa et Victoria.

4° **Fernando Pô.** — Depuis très longtemps le Cacaoyer est cultivé à Fernando Pô, possession espagnole du golfe de Guinée et la plus belle île de la côte occidentale d'Afrique. Mais c'est seulement à l'exemple des résultats obtenus par les Portugais à San Thomé que depuis une quinzaine d'années les Espagnols se sont attachés à développer cette culture. Beaucoup de Portugais sont d'ailleurs venus s'installer dans cette île. En 1904, d'après un rapport du gouverneur de Fernando Pô, l'île a exporté 2 250 t. de cacao, à destination du port de Barcelone et exclusivement par des bateaux espagnols. On emploie surtout comme travailleurs des Waï-Boys[1] recrutés à Liberia et aussi quelques natifs de Fernando Pô (peuplade des Bubis).

5° **État indépendant du Congo.** — Le Cacaoyer fut introduit dans cette contrée en 1884. En 1893, d'après Mr Wauters, on comptait déjà 125 000 pieds. La première exportation de cacao se fit en 1896, elle était seulement de 92 kgr. D'après les statistiques officielles, l'exportation a atteint 231 t. en 1904. Ce cacao provient principalement de la région du Mayombé, mais d'importants essais de culture ont été faits aussi dans le Congo moyen, notamment dans le district de l'Équateur.

La propagation de cette culture est là aussi en bonne voie.

IV. — PRODUCTION DES COLONIES FRANÇAISES.

La quantité de cacao produite par nos colonies est encore très minime. En 1904 elle dépassait légèrement 1 000 t.[2], soit à peine la vingtième partie de la consommation française. Plusieurs propriétaires de San Thomé arrivent à récolter cette quantité dans une seule plantation.

De toutes nos vieilles colonies, la Guadeloupe est peut-être la seule où les plantations de Cacaoyers se soient étendues depuis cinquante ans, mais les terrains que l'on peut encore planter sont très restreints. C'est en réalité dans nos grandes possessions d'Asie et d'Afrique qu'il faut chercher des terres pour cette culture.

1. Autochtones de la côte libérienne.

2. Exportation des colonies françaises en 1904, d'après Mr Chalot :

Guadeloupe 625 784 kgr.; Martinique 318 922 kgr.; Congo français 91 092 kgr.; Madagascar 19 411 kgr.; Comores 13 217 kgr.; Guyane 9 246 kgr.; Nouvelle-Calédonie 2 090 kgr.; Réunion 1 539 kgr.; Côte d'Ivoire 980 kgr.; Indo-Chine 264 kgr. Total 1 082 545 kgr.

A Madagascar, d'après Mr Fauchère[1], c'est sur la côte Est, dans les alluvions des vallées situées entre Tamatave et Farafangana, que doivent se porter les tentatives européennes, surtout dans les provinces de Tamatave, Andevorante, Vatomandry; et encore les espaces cultivables y sont relativement restreints. Suivant Mr Deslandes, les grandes sociétés trouveraient des champs d'action plus vastes dans les provinces de Fénérive et de Maroantsetra.

Une grande partie de la Côte d'Ivoire, et notamment les districts forestiers avoisinant les lagunes, et les pays de grande forêt vierge où pénètre déjà le chemin de fer d'Abidjean vers Kong, semblent convenir à la culture du Cacaoyer. Cependant l'épaisseur de la couche de terre végétale excède rarement 40 cm.; souvent elle a à peine 20 cm.; or les racines du Cacaoyer doivent pouvoir s'enfoncer jusqu'à 1m,50. Il faudrait donc planter dans des fosses profondes remplies de terre rapportée, travail nécessitant des frais élevés. Du reste, tant que dureront les richesses naturelles spontanées faciles à exploiter : les palmiers à huile, le caoutchouc, les bois d'exportation, cette colonie deviendra difficilement un pays à cacao; mais le jour encore éloigné où les richesses naturelles seront momentanément épuisées, peut-être alors les colons et les indigènes songeront-ils à créer de nouveaux produits commerciaux, et le cacao apparaît comme un de ceux qui peuvent être les plus rémunérateurs.

De toutes nos colonies, c'est incontestablement le Congo français qui a fait les plus grands efforts pour développer la culture du Cacaoyer et qui est arrivé aux meilleurs résultats. Les plantations ont été faites exclusivement dans la région littorale du Gabon, spécialement autour de Libreville (île des Perroquets) et plus haut le long du Como, le long de l'Ogooué jusqu'à Lambaréné, aux environs de Fernand-Vaz, de Setté-Cama et de Mayumba, enfin le long du Kouilou jusqu'à Kakamoéka[2]. C'est à Savorgnan de Brazza que revient le mérite d'avoir commencé à encourager cette culture dès 1887, en faisant distribuer des graines aux indigènes. Peu après, Mr Chalot, ancien membre de la mission Dybowski, était nommé directeur du Jardin d'essai de Libreville et s'attachait d'une façon toute spéciale à répandre la culture du Cacaoyer, après avoir introduit les meilleures variétés.

L'exportation du cacao a passé de 8 t. en 1897, à 50 en 1903 et 91 en 1904. Ce n'est pas encore un résultat très brillant quand on le compare à ceux de San Thomé et Principe, de la Gold Coast, du Cameroun, même de Fernando Pô, du Lagos et de l'État indépendant du Congo, mais c'est cependant un commencement.

1. *Culture pratique du Cacaoyer* (*L'Agriculture pratique des pays chauds*, 6e année, janvier 1906, p. 78).

2. Ch. Chalot et F. Luc, *Le Cacaoyer au Congo Français*, Paris, A. Challamel, 1906.

V. — IMPORTATION EN EUROPE ET AUX ÉTATS-UNIS.

D'après Mr Harold Donald Smith, la consommation en cacao des principaux pays en 1903, 1904 et 1905 a été la suivante (en tonnes) :

	1905	1904	1903
États-Unis	34 621	29 375	25 216
Allemagne	29 188	26 695	21 310
France	21 425	21 477	20 333
Pays-Bas	18 711	20 819	16 449
Grande-Bretagne	20 757	20 230	18 387
Espagne	5 670	5 729	5 897
Autriche-Hongrie	2 628	2 473	2 002
Belgique	2 954	2 754	2 720
Totaux	135 954	129 552	112 314

Le chiffre élevé concernant les Pays-Bas tient à ce fait que plusieurs grandes manufactures importent une grande quantité de cacao brut pour le réexporter ensuite sous forme de cacao en poudre. En réalité les Pays-Bas consomment environ 7 000 t. de cacao, d'après les chiffres que nous devons à l'obligeance de Mr Greshoff, directeur du Musée colonial de Haarlem.

La France aussi importe beaucoup plus de cacao qu'elle n'en consomme. Le commerce général (quantités de cacao apportées par l'étranger ou par nos colonies et destinées à la consommation, à l'entrepôt, au transit ou à la réexportation) a porté en 1894 sur 28 281 t. ; en 1904, sur 49 159 t. Or les chiffres du commerce spécial, qui correspondent à la consommation francaise, n'ont été, pour ces mêmes années, que de 14 874 t. et 21 799 t.[1].

VI. — CONSOMMATION DU CACAO PAR HABITANT DANS LES DIFFÉRENTS PAYS.

Les Pays-Bas sont de tous les pays d'Europe celui où chaque habitant consomme la plus grande quantité de chocolat, mais comme il se fait aussi une importante réexportation, il nous a été impossible d'évaluer d'une façon précise la quantité consommée. La France et l'Angleterre viennent immédiatement ensuite[2].

1. D'après C. Chalot, *Importance commerciale du cacao pour la France et ses colonies* (*L'Agriculture pratique des pays chauds*, VI, janvier 1906, p. 84-86).

2. Nous avons trouvé les chiffres pour 1889 dans l'ouvrage de E. de Wildeman, *Les plantes tropicales de grande culture* (Bruxelles, 1902), p. 118. Les calculs pour 1904 ont été établis d'après les données de MMrs H. Donald Smith pour le cacao (*Journal d'agriculture tropicale*, avril 1905) et Jean Birot pour la population (*Statistique annuelle de Géographie comparée*, Paris, 1905).

CONSOMMATION DU CACAO PAR HABITANT

	Cacao consommé en 1889. kgr.	Cacao consommé en 1904. Cacao brut. kgr.	Cacao nettoyé[1]. kgr.	Chocolat. kgr.
France.	0,312	0,550	0,440	0,880
Angleterre	0,155	0,467	0,373	0,745
Allemagne	0,057	0,443	0,354	0,708
Belgique..	»	0,394	0,315	0,630
États-Unis. . . .	»	0,366	0,293	0,586
Espagne.	0,403	0,305	0,244	0,488
Norvège	0,053	0,050	0,040	0,080

Ces chiffres montrent combien a progressé le commerce de la chocolaterie depuis quelques années. Il est certain qu'il ira encore longtemps en s'accroissant, étant donné que le cacao a une valeur alimentaire très réelle et qu'en outre son emploi en pâtisserie et en confiserie est presque illimité.

La France ne tire malheureusement qu'une quantité extrêmement minime de cacao de ses colonies, et précisément au moment où le Portugal, l'Angleterre et l'Allemagne font le plus grand effort pour affranchir l'Europe de la dépendance de l'Amérique. C'est cette considération qui nous a amené à nous occuper spécialement de cette question au cours de la mission que nous avons accomplie en 1905 sous les auspices du Gouvernement général de l'Afrique occidentale[2].

AUG. CHEVALIER.

1. Cacao débarrassé des coques d'amandes inutilisables (perte : 20 p. 100).
2. Dans un volume actuellement en préparation nous exposerons plus en détail les résultats agronomiques de notre enquête.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

LA PÉNÉPLAINE ET LES CÔTES BRETONNES

Second article[1].

(Photographies, Pl. XIV-XVII)

VIII. — PRINCIPES DE L'ÉTUDE DES CÔTES BRETONNES.

On a beaucoup écrit sur les côtes bretonnes. Une bibliographie complète de tous les articles ou ouvrages touchant leur structure et leur histoire formerait une liste importante. Cependant, il ne semble pas que l'on soit arrivé à une interprétation satisfaisante, ni que l'accord soit près de se faire entre les points de vue différents en présence. A quel type de côte rapporter le littoral si découpé en général de la Bretagne? S'agit-il, oui ou non, d'une côte en voie d'affaissement? Quelle est la part de l'érosion marine dans sa sculpture délicate?

Géographes, historiens et géologues semblent avoir abordé ces questions avec des méthodes et des préoccupations de métier trop exclusives. On a peut-être trop oublié que l'étude scientifique des côtes ne saurait, pas plus que celle du relief continental, demeurer étrangère au principe évolutif. Une confusion regrettable entre les données de l'histoire et de la géologie est venue embrouiller la question de l'affaissement. Des idées inexactes sur la nature de l'érosion marine ont empêché de voir l'importance de l'étude du relief continental pour expliquer l'allure des côtes. Il est nécessaire d'éclaircir avant tout ces questions de principe.

Les géographes se sont habitués à considérer les côtes bretonnes comme le type des *côtes à rias*. Ce type a été distingué et défini par Richthofen. Les caractères essentiels en sont, d'après lui : la multiplication des anses arrondies séparées par des récifs, une grande abondance d'îles, enfin des golfes allongés et étroits pénétrant très

1. Voir *Annales de Géographie*, XV, 15 mai 1906, p. 213-236, 8 fig. ; phot. pl. IX-XII.

loin dans l'intérieur des terres[1]. Ces golfes, anciennes vallées fluviales envahies par la mer, sont appelés *rias* en Galice: d'où le nom de *côte à rias*. Mr Penck précise la notion et note la fréquence des rias dans le granite et les schistes cristallins[2]. Mr de Lapparent considère comme l'élément caractéristique les golfes allongés, non ramifiés[3]; et c'est bien l'idée qui paraît prévaloir[4].

Il suffit de jeter un coup d'œil sur une carte d'échelle moyenne (1 : 200 000 ou 1 : 500 000) pour reconnaître que le littoral breton ne répond pas sur toute son étendue à la notion ainsi définie. A côté de côtes rocheuses, finement découpées et entaillées par ces golfes étroits qui portent le nom de « rivières » (équivalent de *rias*), nous avons des côtes alluviales à contour rectiligne (baie du Mont-Saint-Michel), des côtes à lagunes comparables à celles du Languedoc (Cornouaille méridionale et Vannetais), des côtes à grands lobes largement découpés (extrémité occidentale). Une étude morphologique détaillée du littoral breton reste encore à faire[5]. Nous devons à un élève de Ratzel un essai d'évaluation du développement des côtes, qui pèche par l'absence de considérations génétiques, comme presque tous les travaux du même genre[6], mais d'où l'on peut extraire cependant les chiffres suivants qui suffisent à montrer quels contrastes présentent les différentes parties du littoral breton[7] (voir tableau ci-contre).

Pour apprécier à leur juste valeur les contrastes que présentent les côtes bretonnes, il faut adopter la même méthode que pour l'étude du relief continental, c'est-à-dire les regarder comme le résultat d'une évolution. Ce point de vue est naturellement familier aux historiens et aux géologues. Mais tandis que l'histoire compte par années, la

1. Fr. von Richthofen, *Führer für Forschungsreisende* (Berlin, 1886), p. 308-310. Il est curieux de remarquer que Richthofen indique nettement comme une des conditions essentielles de la formation des rias l'existence de plissements perpendiculaires à la direction générale du littoral. En réalité, les véritables rias sont plus fréquentes dans les côtes transversales ou formées de roches massives. L'exemple de la Bretagne le montre nettement.

2. A. Penck, *Morphologie der Erdoberfläche*, Stuttgart, 1894, II, p. 578.

3. A. de Lapparent, *Leçons de Géographie physique*, 2e édit., p. 271-273.

4. Mr F. P. Gulliver (*Shoreline Topography*, dans *Proc. Amer. Acad.*, XXXIV, 1899, p. 149-258) paraît être le seul qui ait tenté d'élargir le sens du terme *rias*, en l'appliquant à tout golfe profond pénétrant dans l'intérieur des terres et ayant le caractère d'une vallée submergée, quelle qu'en soit l'origine. Les fjords sont ainsi pour lui un cas particulier des rias.

5. Ce travail, commencé au Laboratoire de Géographie de l'Université de Rennes, a été interrompu par la maladie, puis le changement de résidence de son auteur.

6. Fr. Schwind, *Die Riasküsten...* (voir *Annales de Géographie, XIe Bibliographie 1901*, n° 95).

7. E. de Martonne, *Le développement des côtes bretonnes et leur étude morphologique* (*Travaux du Laboratoire de Géographie de l'Université de Rennes*, n° 1, 1902). Les chiffres de ce tableau ont été obtenus en combinant les données de Mr Schwind, sauf pour la côte S, où les subdivisions sont irrationnelles. Le contour interne est celui qui joint tous les sommets des angles rentrants; le contour externe, celui qui joint ceux des angles saillants.

géologie compte par centaines de siècles. C'est l'évolution géologique qui détermine l'aspect des côtes. Les discussions sur l'affaissement ou le soulèvement de certains points du littoral, pendant la période historique, sont donc d'un médiocre intérêt [1]. La conclusion peut être en faveur d'un soulèvement ou d'un état de stabilité, sans compromettre l'évidence du mouvement positif qui, seul, explique la nature des côtes bretonnes. Dix siècles sont un jour dans l'histoire du globe, et les oscillations qui ont pu se produire pendant ce court espace de temps ne sont que des épisodes incapables d'indiquer le sens général de l'évolution. Les événements décisifs qui déterminent l'aspect des côtes, et qui le détermineront encore tant que le travail de l'érosion n'en aura pas effacé les traces, sont à chercher dans un passé bien plus reculé; et leur réalité ne peut être mise en doute, même si les constatations que nous pouvons faire dans le champ restreint de notre expérience semblent indiquer une tendance contraire.

	CONTOUR RÉEL.	CONTOUR EXTERNE.	CONTOUR INTERNE.	RAPPORT DU CONTOUR RÉEL au contour externe.	RAPPORT DU CONTOUR RÉEL au contour interne.	MOYENNE.
	km.	km.	km.			
Côte Nord (côte E. de la Pointe du Grouin à Saint-Mathieu)	1 275,9	257,35	254,35	4,95	5,01	4,98
Côte Ouest (côte E. de Saint-Mathieu à Penmarch.	478,87	96,5	115,8	4,96	4,14	4,55
Côte Sud — *a*) de Penmarch à Lorient. . .	508,49	71,0	92,75	7,16	5,48	6,32
Côte Sud — *b*) de Lorient au Croisic	1 151,29	92,5	108,75	12,44	10,58	11,51

L'aspect actuel du littoral armoricain résulte de trois facteurs, dont on a trop souvent méconnu l'importance respective et le rôle : la dissection relativement peu avancée de la pénéplaine par l'érosion continentale, l'avancée de la mer envahissant le continent, le travail de l'érosion marine qui s'efforce de régulariser les contours déchiquetés dus au mouvement positif.

1. Nous faisons allusion aux discussions sur la baie du Mont-Saint-Michel, le Morbihan, le Finistère, dont il serait trop long de donner ici la bibliographie. Un écho s'en retrouve dans l'article de Mr Cam. Vallaux, *Sur les oscillations des côtes occidentales de la Bretagne* (*Annales de Géographie*, XII, 1903, p. 19-30, 2 fig. croquis).

IX. — ÉVIDENCE DU MOUVEMENT POSITIF. RÔLE VÉRITABLE DE L'ÉROSION MARINE.

L'évidence du mouvement positif n'a pu être méconnue que grâce à un oubli du lien qui existe entre le modelé continental et les formes littorales, et à une fausse conception des lois de l'érosion marine, à laquelle on attribuait l'excavation des baies innombrables et des « rivières » bretonnes.

Les accidents qui résultent de l'attaque du continent par l'océan : éboulements de falaises, digues rompues, frappent l'imagination, et l'on est naturellement porté à rendre l'érosion marine responsable de toutes les particularités de structure des côtes. Sans doute, sa puissance est formidable, mais ce n'est pas dans les angles rentrants du littoral qu'elle s'exerce. Il suffit, pour s'en convaincre, d'une promenade de quelques jours le long des côtes les plus attaquées par la mer, telles que celles du Trégorrois.

Au fond des baies, la vague déferle doucement sur des grèves généralement sableuses. Dans les « rivières », aucune trace des plus terribles tempêtes; le courant du flux et du reflux anime seul les eaux ridées par le vent. Parfois, une petite falaise basse s'observe au fond des anses arrondies et peu profondes, marquant l'extrême limite des hautes marées. Mais en général, l'érosion paraît céder le pas à l'accumulation : grèves caillouteuses, plages de sable fin avec leurs cordons littoraux, bancs vaseux dans les estuaires, telles sont les formes qui frappent partout.

Transportez-vous, au contraire, à l'extrémité des promontoires qui s'avancent dans la mer, et voyez le formidable assaut qui leur est constamment livré. Qu'on s'avance à l'extrémité du cap Fréhel, de la pointe Saint-Mathieu, du Bec du Raz, ou de l'Arcouest, c'est partout la même attaque furieuse. A Bréhat, on montre une énorme roche soulevée par les lames de tempête comme une enclume. Tout le long de la côte, entre le sémaphore et le phare du Paon, on peut suivre pas à pas le travail de démantèlement qui s'accomplit. Un dédale d'îlots rocheux et de récifs trahit l'émiettement de la terre ferme. Le creusement des grottes est un des procédés les plus communément employés par la mer pour avoir raison des pointes formées par les roches les plus dures. On connaît les grottes de Crozon, dont les plus célèbres sont celles qui entament les promontoires encadrant l'anse de Morgat. A la pointe du Raz, on suit aisément tous les stades de la formation d'un îlot au détriment d'un cap élevé : creusement de grottes sur les deux versants, percement achevé donnant un pont naturel, rupture de la voûte du pont, et enfin séparation complète de l'îlot, bientôt réduit à l'état de récif (phot. pl. XVII B).

L'érosion marine attaque les saillies de la côte, qu'elle tend à faire disparaître; mais elle n'est pour rien dans le creusement des angles rentrants et particulièrement des rias.

Une étude un peu attentive de ces golfes allongés montre qu'ils sont évidemment l'œuvre de l'érosion continentale. Un des meilleurs exemples est celui du Trieux[1]. La mer remonte sur une longueur de 25 km. depuis Bréhat jusqu'au petit port de Pontrieux. Qu'on oublie la présence des eaux salines, tantôt remplissant le fond de la gorge, tantôt réduites à un filet qui serpente entre des bancs vaseux; rien ne différencie cette vallée de celle de la Vilaine au Sud de Rennes, dans la traversée des plateaux siluriens. Même étranglement dans les bandes de roches résistantes (granites, schistes cristallins, grès et poudingues); même élargissement dans les bandes de schistes argileux. La falaise abrupte couronnée de pins, au flanc de laquelle s'accroche le petit chemin de fer de Paimpol, entre la halte de Frynaudour et la station de Plourivo-Lézardrieux, reproduit l'aspect des hauteurs de grès armoricain de Laillé et Bourg-des-Comptes. Il suffit d'escalader ses 100 m. de rocailles épineuses pour déboucher sur le même plateau couvert de landes et de bois de pins, trace de la pénéplaine protégée par la résistance du sol gréseux contre la morsure de l'érosion. Des berges en pente douce entourent au contraire l'espèce de mer intérieure qui s'étale au Sud du pont de Lézardrieux, et le même modelé effacé se poursuit à l'Est jusqu'à Paimpol, tout le long de la bande des schistes précambriens. Du haut de la tour de Kerroch au Nord de Paimpol, on embrasse d'un coup d'œil le panorama de cette dépression verdoyante rappelant les zones schisteuses de la Bretagne intérieure. On voit nettement comment l'érosion continentale a fait disparaître la pénéplaine, si bien conservée dans le massif gréseux dont le rebord nettement dégagé barre l'horizon. La multiplication des fermes au milieu des prairies et des champs, dans la dépression schisteuse, s'oppose encore à la stérilité et à l'abandon du plateau gréseux.

Qu'on examine plus en détail les parties de la vallée les plus encaissées, on y trouvera des traces indéniables du modelé continental. La montée du vieux chemin de Pontrieux à Saint-Jean, au delà du pont suspendu du Leff, offre un coup d'œil particulièrement instructif. Les méandres du Trieux et du Leff montrent l'opposition des rives concaves escarpées et des rives convexes à profil adouci qui caractérise les vallées d'érosion. On observe même sur les éperons des rives concaves une succession de terrasses qui témoignent des étapes du creusement.

La vieille cité de Tréguier, si pittoresquement assise au confluent de deux rias, n'est pas moins intéressante à cet égard; la montée du

1. Carte à 1 : 80000, feuille n° 42 (Tréguier). Voir plus loin fig. 10.

chemin de Plouguiel permet d'étudier les méandres encaissés du Guindy. Mais la rivière de Châteaulin offre certainement les plus beaux exemples de méandres envahis par la mer; on peut même y observer, près du débouché dans la rade de Brest, le recoupement d'une boucle préparé par l'érosion continentale et accompli par la montée des eaux marines (Ile de Térénez) (fig. 9).

Nous n'avons point fait état, dans cette discussion, de la continua-

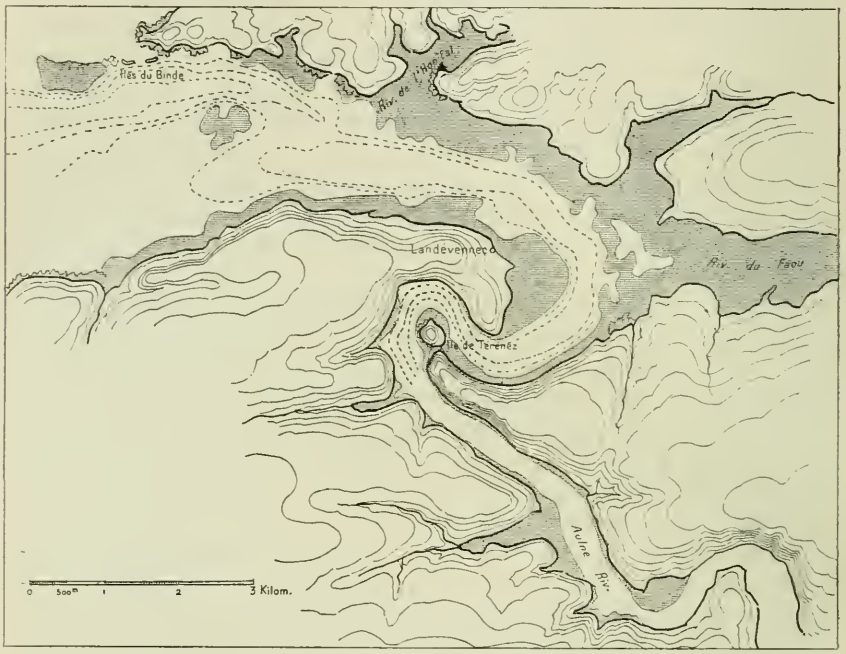


Fig. 9. — Méandres encaissés de la rivière de Châteaulin et rivière sous-marine les continuant. Recoupement d'une boucle par la montée des eaux marines.
D'après la carte à 1 : 200 000 du Service Géographique de l'Armée et la carte marine n° 3799. (Échelle : 1 : 100 000.)

tion des rias bretonnes par des dépressions sous-marines en forme de vallées. C'est là une conséquence forcée du mouvement positif du niveau de base. Mais le fait, envisagé en lui-même, sans liaison avec les traits de la morphologie continentale, pourrait peut-être trouver une explication différente [1].

1. Sans songer à discuter à fond ici la question des rivières sous-marines, nous devons faire remarquer que l'exemple de la Bretagne n'est pas favorable à la théorie de Mr Ed. Suess (*La Face de la Terre*, II, p. 852-856), qui les considère comme dues à l'accumulation des sédiments des deux côtés d'un sillon de courant, comparativement avec les ravins sous-lacustres du Rhône et du Rhin. En effet, c'est sur la côte Nord, où la sédimentation est la moins active, que les rivières sous-marines sont le plus marquées. Elles n'existent pour ainsi dire pas sur la côte Sud,

On a invoqué les courants de marée comme un agent important d'érosion marine[1]. Leur vitesse peut être assez grande pour gêner la navigation dans le Morbihan et dans les passes de la côte occidentale du Finistère[2]. Elle atteint presque partout 4 à 5 nœuds sur la côte Nord entre Ouessant et la baie du Mont-Saint-Michel[3]. Bien qu'il s'agisse de vitesses maxima mesurées à la surface, il est incontestable que les vitesses de fond qui leur correspondent sont encore suffisantes pour mettre en mouvement des sables et même des cailloux. Mais on n'a peut être pas suffisamment réfléchi à ce fait que les courants signalés n'ont jamais été observés que dans les passes étroites s'ouvrant entre des caps et des îles, ou dans les étranglements des rias. Ils n'existent qu'en vertu des formes du littoral. Sans doute on ne peut nier qu'ils n'exercent réciproquement une action sur ces formes, mais c'est une action conservatrice. Leur rôle consiste à nettoyer les passes entre les îles détachées du continent et à protéger contre l'envasement les chenaux des « rivières ». Ainsi s'explique le fait, si marqué sur toute la côte Nord, de la prédominance des fonds rocheux entre 5 et 30 m., tandis que les vases sableuses s'étalent partout dans les échancrures du littoral[4].

A quel point l'alluvionnement est rapide dans les angles rentrants, partout où n'existe pas une grande vallée où s'engouffrent les courants de marée, c'est ce dont témoigne suffisamment l'état du port de Paimpol, situé au fond d'une anse ne recevant pas de rivière importante. De continuels dragages sont nécessaires pour maintenir le chenal donnant accès aux bassins[5]. La montée et la descente des eaux

où débouchent des cours d'eau bien plus puissants et où la sédimentation est bien plus rapide, ainsi que l'attestent, non seulement les cartes marines de Mr J. Thoulet, mais l'état du littoral. Il faut ajouter que, si les isobathes témoignent bien d'une accumulation dans le cas des ravins sous-lacustres, rien de pareil ne s'observe autour des chenaux des rivières sous-marines, au moins en Bretagne.

1. Voir O. Krümmel, *Ueber Erosion durch Gezeitenströmungen* (*Petermanns Mitt.*, XXXV, 1889, p. 129-138, spécialement, p. 131); — L. Rütimeyer, *Die Bretagne* (Basel, 1883), en particulier p. 42 et suiv. — Mr Cam. Vallaux attribue catégoriquement les Aber du Léon à l'érosion des marées (article cité, p. 23), rejetant à tort l'appréciation de Mr Ch. Barrois qui les attribue très justement à l'action des rivières (Notice de la feuille *Plouguerneau*, n° 40, de la *Carte géologique détaillée*). Mr Barré, au contraire, a bien vu la part de l'érosion continentale dans les formes du littoral de la baie de Saint-Malo. (*Annales de Géographie*, XIV, 1905, p. 23-35.)

2. On note 8 nœuds à Port-Navalo, à l'entrée du Morbihan, 10 nœuds même au jusant entre le Grand-Mouton et Berder. (*Instructions Nautiques*, n° 795, *De Penmarch à la Frontière d'Espagne*, 1898, p. 143 et 155.) — Au Fromveur, on observe 9 nœuds; « l'aspect est alors effrayant, la mer crépite comme si le courant passait sur un récif à fleur d'eau ». (*Instructions Nautiques*, n° 785, *De Penmarch à la Belgique*, 1897, p. 97.)

3. *Instructions Nautiques*, n° 785, voir spécialement p. 100-138, etc.

4. J. Thoulet, *Carte lithologique des côtes de France*, feuilles 7, 8, 9, 10, 11. — Voir aussi G. Pruvot, *Essai sur les fonds et la faune de la Manche Occidentale (côtes de Bretagne) comparés à ceux du golfe du Lion* (cité dans les *Annales de Géographie, Bibliographie de 1898*, n° 133 A).

5. Aux mortes eaux la mer ne monte que de 1m,3 à l'entrée des écluses du bassin à flot de Paimpol. (*Instructions Nautiques*, n° 785, p. 225.)

marines dans les anses a pour principal effet d'apporter constamment de nouveaux débris arrachés aux angles saillants de la côte, en les abandonnant au moment où la mer est étale. Le processus est le même que celui qui amène la précipitation des alluvions dans le lit majeur des rivières, envahi au moment des inondations. Dans les rias, l'érosion qui maintient libre le chenal a comme corrélatif le dépôt des

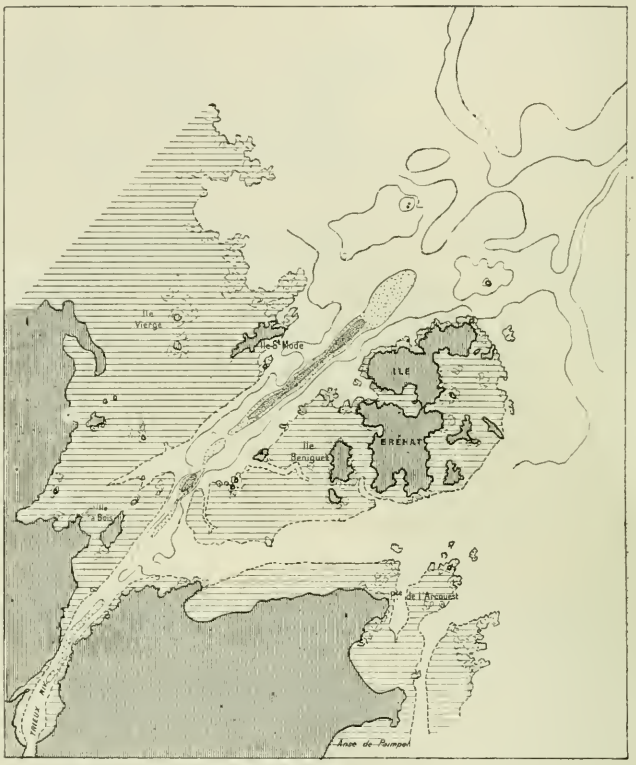


Fig. 10. — Rivière sous-marine du Trieux.
D'après les cartes marines nos 822 et 831. (Échelle, 1 : 135 000 environ.)

vases sableuses sur ses bords, formant ces bancs noirâtres entre lesquels la rivière coule encaissée de plusieurs mètres à marée basse.

Sans les courants de marée, les rivières sous-marines auraient disparu depuis longtemps. Il semble d'ailleurs que leur action ne soit pas suffisamment efficace; car si l'on étudie de près les courbes sous-marines, on voit que la plus grande profondeur des « rivières » s'observe toujours un peu avant le débouché dans l'océan, ce qui ne peut s'expliquer que par la formation d'une barre ou d'un dos d'âne (fig. 10).

Ainsi l'étude de l'action des courants de marée et du relief sous-

marin, loin d'infirmer les conclusions auxquelles conduit l'examen de la morphologie continentale, les confirme pleinement. Au lieu d'être des agents de modification du littoral, les courants apparaissent comme des agents conservateurs, du moins en ce qui touche les rias, qu'ils protègent contre l'envasement sans cependant y réussir tout à fait.

X. — ÉROSION MARINE ET ÉROSION CONTINENTALE.

Il n'y a pas d'erreur plus funeste à une intelligence réelle de l'évolution littorale que d'attribuer les baies et golfes profonds à l'érosion marine. L'observation le montre surabondamment, et l'on ne peut s'expliquer l'adhésion d'esprits distingués à cette fausse conception que par une confusion regrettable des lois de l'érosion marine avec celles de l'érosion continentale. Il n'est pas sans intérêt de montrer jusqu'à quel point la comparaison est permise entre ces deux agents transformateurs de la face du globe : la mer et les cours d'eau.

La grande différence consiste en ce que l'érosion continentale s'exerce dans les trois dimensions de l'espace, attaquant le relief du sol à toutes les altitudes à la fois, tandis que l'érosion marine ne s'exerce que dans un plan horizontal, tout ce qui est au-dessus et au-dessous échappant à son action directe[1]. Toutes deux ont un but nettement défini. Ce but est de faire disparaître toute inégalité. Uniformité du relief, uniformité de la ligne des côtes, voilà le terme de l'évolution continentale et de l'évolution littorale.

Les procédés employés pour y arriver sont encore comparables. L'érosion continentale nivelle en attaquant les élévations et en comblant les dépressions à l'aide des débris arrachés aux hauteurs. L'érosion marine accomplit le même travail dans un plan horizontal; elle attaque les angles saillants du littoral, traces des inégalités du relief continental, mais les matériaux qu'elle y arrache lui servent à colmater les golfes qui représentent les dépressions submergées par la mer.

Dans les promontoires plus ou moins élevés sont taillées de hautes falaises, qui reculent sans s'abaisser, rongées par leur base. Des criques étroites amorcées par des grottes frangent la côte, y découpant d'étroits promontoires bientôt convertis en îlots, qui sont destinés à être rongés entièrement. L'ancien relief continental présentait-il des élévations isolées que la montée des eaux a transformées en îles, toutes les forces de l'océan s'acharnent contre ces sentinelles avancées. Bréhat, Belle-Ile, Groix montrent ce que peut faire dans ce cas l'érosion marine, son énergie, sa souplesse, son habileté à profiter des moindres accidents du relief continental, des moindres inégalités de résistance

1. En réalité, les oscillations des marées et l'agitation que les tempêtes peuvent propager jusqu'à une profondeur d'une cinquantaine de mètres augmentent le rayon d'action de l'érosion marine. Mais la zone ainsi définie reste très limitée.

Fig. 11. — Fermeture d'une anse par un cordon littoral en arrière duquel a lieu un colmatage déjà assez avancé (Bréhat). — Une digue en épi se forme, appuyée sur des récifs, et s'apprête à fermer une seconde lagune.
D'après une photographie panoramique. La vue embrasse un angle de 130°.

du sous-sol. Sur les points très exposés, des criques étroites à parois verticales peuvent être creusées en utilisant fréquemment des bancs ou filons d'une attaque relativement plus facile (gouffres de Belle-Ile dans les micaschistes glanduleux, gouffres de la côte de Dinard suivant la trace des filons de diabase, etc.).

En même temps, un alluvionnement rapide se fait sentir partout dans les angles rentrants. Des plages se forment en pente plus ou moins forte suivant la grosseur des matériaux, cailloutis ou sable fin. Des digues en épi s'avancent, parfois appuyées sur des îlots rocheux barrant une baie profonde, qui tend à devenir une lagune destinée à être peu à peu comblée par les dépôts de vase sableuse.

Sur les points même les plus exposés à l'érosion, on peut saisir cette tendance à la régularisation des contours littoraux. Bréhat en offre un exemple frappant (fig. 11). Le fait ne doit pas surprendre, il prouve l'activité du travail de l'érosion et la richesse des matériaux détritiques mis en liberté par l'émiettement des saillies rocheuses. De tels essais de régularisation dans une île ou une presqu'île sont évidemment instables. Dès que la mer aura eu raison des promontoires rocheux à l'abri desquels s'est formée la digue en épi, elle emportera celle-ci en submergeant la lagune.

De même, les torrents de montagne peuvent alluvionner les parties de leur vallée où la pente diminue, mais les plaines alluviales ainsi formées ne durent qu'autant

que le seuil rocheux en amont desquels elles se sont formées a résisté au creusement. Le travail qui s'accomplit sur les parties exposées du littoral est comparable à celui qu'on observe dans les hautes montagnes. Les formes y sont aussi instables. Comme les pics, les escarpements, les ravins et les gouffres alpins, on verra disparaître progressivement îles, îlots, promontoires et criques, et le contour tourmenté des saillies littorales céder la place à un contour arrondi.

En même temps, les irrégularités des angles rentrants s'effacent par le développement normal des grèves et des lagunes. On voit donc que le résultat final de cette évolution doit être une côte dont tous les éléments sont des courbes molles. Cette côte peut présenter de grandes inégalités hypsométriques. Généralement des falaises marqueront la trace des anciens promontoires. Si l'érosion continentale a pour but l'uniformisation du relief, celui de l'érosion marine est simplement la régularisation de la *ligne* littorale. Une côte régularisée est le pendant d'une pénéplaine. On peut dire qu'elle représente pour l'érosion marine le stade de maturité.

XI. — CONDITIONS DE LA FORMATION DE LA CÔTE A RIAS.

Il n'était pas inutile de rappeler avec précision les lois de l'érosion marine, et de les comparer à celles de l'érosion continentale. Le rôle indiscutable de celle-ci dans la formation des « rivières » bretonnes apparaît nettement, et l'évidence du mouvement positif est encore plus manifeste. La notion de *côte à rias* sort aussi éclaircie de cette analyse. Elle cesse d'être une notion purement morphologique, et l'on discerne jusqu'à quel point on peut en faire l'application à la Bretagne.

La véritable côte à rias est une côte encore jeune, ou du moins assez éloignée de la maturité pour que les inégalités du contour littoral résultant de l'immersion d'un relief continental peu développé n'aient pu être effacées. La Bretagne est une pénéplaine dont la transformation en chaîne appalachienne est à peine ébauchée. Dans les plateaux de roches dures, où la pénéplaine s'est conservée, des vallées étroites ont été entaillées, que la montée des eaux marines a transformées en golfes allongés. La régularisation du littoral est encore très peu avancée.

L'extrême dureté des roches qui se défendent contre les assauts de l'océan n'en est pas la seule raison. Le mouvement positif est sans doute de date très récente. La formation de la Manche ne paraît pas remonter au delà du Pléistocène ancien. L'allure des courbes sous-marines semble déceler l'existence d'un thalweg formant l'axe de cette mer en cul-de-sac, presque fermée au Pas de Calais. La basse vallée de la Seine atteste d'une façon indiscutable un récent envahissement par les eaux marines. La submersion des méandres inférieurs

se lit sur la carte, pour peu qu'on observe les formes symétriques des escarpements en arcs de cercle correspondant aux rives concaves, qui reproduisent entre Lillebonne et Tancarville les formes familières de Paris à Rouen. La continuation de la vallée sous-marine jusqu'à l'axe de la Manche est frappante. Les rivières du plateau breton septentrional ont été aussi beaucoup plus longues qu'à l'heure actuelle, et l'on s'explique ainsi qu'elles aient pu creuser ces vigoureuses entailles dans la table résistante de la pénéplaine cristalline.

L'évidence de l'extension récente des terres vers le Nord est confirmée par l'examen des dépôts superficiels, ainsi que l'a fort bien remarqué Mr Barrois[1]. Les limons loessoïdes qui couvrent une grande partie du plateau septentrional ne sont nulle part plus typiques qu'au bord de la mer. Au fond de la baie de La Fresnaye, on observe une falaise de loess de 10 m. de haut. Le même limon jaune pulvérulent, tachant les doigts, rappelant tous les caractères du loess de Picardie, apparaît au fond de la plupart des anses du Trégorrois[2]. Il recouvre d'un manteau épais l'éperon rocheux de la presqu'île de Guilben, qui divise en deux la rade de Paimpol, et s'éboule constamment sous les assauts de la mer, contribuant au colmatage rapide de l'anse de Beauport. Il règne partout aux environs de Paimpol. Même dans l'île de Bréhat, la première chose qui frappe le voyageur débarquant dans l'anse du Port Clos est une falaise de loess. On le retrouve jusqu'auprès de la pointe si furieusement attaquée par la mer du phare du Paon. Il est évident que ces limons, quelle qu'en soit l'origine, n'ont pu se former qu'à une époque récente, où la terre ferme s'étendait beaucoup plus loin vers le Nord[3].

Le récent mouvement positif et la dureté des roches expliquent la conservation générale des formes irrégulières du littoral. Cependant, les côtes bretonnes ne correspondent pas partout à la définition des côtes à rias. En effet, la dissection de la pénéplaine a été plus ou moins poussée, suivant que son gauchissement a été plus ou moins accentué, et que la dureté des roches se prêtait plus ou moins au travail de l'érosion. Le relief continental envahi récemment par l'océan n'offrait pas partout le même théâtre à l'action de l'érosion marine. L'évolution vers la régularisation a été poussée plus ou moins loin, suivant que la côte était plus ou moins élevée, et constituée par des roches plus ou moins résistantes. Bien d'autres principes de différenciation ressortiront d'une analyse des divers types de côte qu'offre la Bretagne. Nous avons maintenant en mains tous les éléments pour apprécier les causes de cette diversité déjà signalée.

1. Ch. Barrois, *Sur l'extension du limon quaternaire en Bretagne* (*Annales Soc Géol. du Nord*, XXVI, 1897, p. 33-34).
2. E. de Martonne et É. Robert, *Excursion géographique en Basse-Bretagne*, p. 24.
3. E. de Martonne et É. Robert, *Ibid.*, p. 35.

XII. — LA CÔTE A RIAS TYPIQUE. — LE TRÉGORROIS.

On peut considérer le Trégorrois comme offrant le meilleur exemple de la *côte à rias*. Nulle part on ne trouve un aussi grand nombre de « rivières » bien conservées, un pareil fourmillement d'îles, un tel déchiquètement du littoral.

La composition du sous-sol n'est pas la même que dans le reste du plateau breton septentrional [1]. Entre deux bandes granitiques bor-

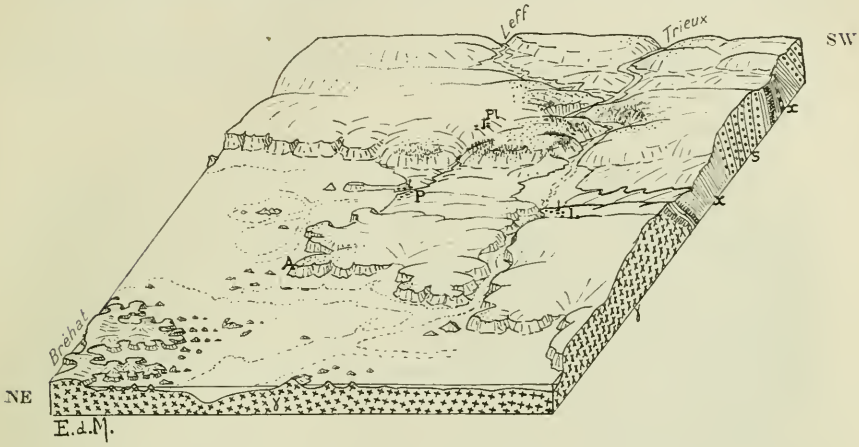


Fig. 12. — Schéma d'une partie de la côte à rias du Trégorrois. — γ, Granite, Syénite, etc.; — X, Schistes précambriens plus ou moins métamorphisés, avec roches éruptives; — S, Poudingues et grès siluriens. — Landes et forêts comme dans la figure 4 (1er art., p. 221).

A, Pointe de l'Arcouest; — P, Paimpol; — Pl, Plourivo; — L, Lézardrieux.

A part la présence de la mer, les traits généraux sont les mêmes que dans la région représentée par la figure 4: plates-formes conservées dans les roches dures, avec encaissement des vallées; landes et forêts sur le bord des gorges; formation de zones déprimées dans les bandes schisteuses. La baie de Paimpol et l'élargissement du Trieux à Lézardrieux correspondent à une de ces zones schisteuses. La plate-forme granitique est violemment attaquée par l'érosion marine. Son déchiquètement est particulièrement net à Bréhat. Les chenaux entretenus par les courants de marées sont mis en évidence par le tracé de la laisse de basse mer. La coupe de face montre la rivière sous-marine et la plate-forme d'abrasion.

dées de schistes métamorphiques s'est conservé un synclinal complexe, orienté E-W, où les schistes précambriens échappés au métamorphisme alternent avec des bancs résistants de grès et de poudingues, réduits au même niveau à la surface de la pénéplaine. Le cycle d'érosion tertiaire, sans avoir eu le temps de pousser très loin son travail, marque assez nettement l'évolution vers la structure appalachienne qui devait forcément résulter de cette disposition. Des dépressions

1. Les feuilles de Lannion et Tréguier (nos 41 et 42) de la *Carte géologique détaillée* ne sont pas encore parues. — Voir Ch. Barrois, *Sur le gisement des roches cristallines anciennes du Massif de Paimpol* (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, XXVII, 1898, p. 265-268), et *Revision de la feuille de Tréguier* (*Bull. Serv. Carte Géol.*, X, 1898-1899, n° 63, p. 37-41).

longitudinales se sont esquissées dans les schistes, tandis que les vallées principales, suivant la pente de la pénéplaine, s'encaissaient profondément dans la table granitique et dans les bancs gréseux mis en saillie sous forme de plateau (fig. 12).

La montée des eaux marines transforma en rias ces vallées, sans modifier en rien leurs caractères morphologiques. Le Trieux, encaissé dans le granite, s'étale en mer intérieure dans les schistes à Lézardrieux. La baie de Paimpol est due à l'avancée de la mer dans la zone schisteuse déprimée. Le rebord du plateau granitique au N et des plateaux gréseux au S détermine sa forme. La pointe de Guilben qui la sépare en deux est une crête de roches éruptives à laquelle correspond l'étranglement du Trieux, utilisé pour jeter l'audacieux pont suspendu de Lézardrieux.

Le massif granitique qui forme presque toute la côte, de l'Arcouest à la rivière de Lannion, est attaqué par l'érosion marine et déchiqueté morceau par morceau (phot. pl. XIV A). Mais il est curieux de voir avec quelle habileté la mer profite des traits du relief continental. La multiplicité des anses arrondies séparées par des promontoires effilés en presqu'île et défendues par plusieurs rangées d'îlots est en rapport avec les formes de décomposition du granite. La mer s'avance facilement dans les dépressions continentales, balayant les arènes accumulées entre les bosses rocheuses qui forment les caps et les îles.

Nulle part la chose n'est plus frappante qu'à Bréhat. Le relief intérieur est une suite de bombements granitiques, sur lesquels se groupent les maisons, et de dépressions à fond plat, où se multiplient les champs, divisés à l'infini, sur le sol de limon ou d'arène sableuse (phot. pl. XIV B). La mer s'avance en creusant des anses arrondies dans les dépressions et en détachant les bombements granitiques qui sont rapidement transformés en îlots escarpés, puis en récifs à fleur d'eau.

Incessamment balayés par les lames, ces débris du relief continental peuvent prendre les aspects les plus bizarres. Les chaos de blocs empilés qui couronnent les bosses granitiques à l'intérieur se transforment en îlots sculptés de manière étrange (Trégastel, Ploumanach). La décomposition chimique, localisée dans les cavités où séjournent les paquets d'eau lancés par les grandes vagues, donne lieu à la formation de marmites dont la multiplication arrive à produire des aspects de lapiez (Bréhat, Trégastel) (phot. pl. XV A et B).

La démolition des saillies de la côte met en liberté une masse énorme de matériaux, qui commencent à s'accumuler dans les angles rentrants. Mais les courants de marée maintiennent libres les chenaux des rivières et balayent la plate-forme d'abrasion. C'est seulement beaucoup plus loin vers l'Est, au fond de la baie du Mont-Saint-Michel et le long de la côte du Cotentin, que l'alluvionnement l'emporte et

que la côte se régularise. Ici le travail est peu avancé; nous avons une côte jeune, une véritable côte à rias.

Le littoral du Léon est comparable à tous égards à la partie septentrionale du Trégorrois. Tout entier formé de roches granitoïdes, il est en proie au même travail de démolition. Les « Aber » sont l'équivalent des « rivières » du Trégorrois, vallées profondes creusées dans la table cristalline par le cycle d'érosion tertiaire et envahies par la mer.

De Saint-Malo au cap Fréhel, nous retrouvons les mêmes caractères. La Rance est une ria typique.

Dans la baie de Saint-Brieuc, il semble que le travail de régularisation soit déjà un peu plus avancé. Les conditions se rapprochent de celles de la côte méridionale.

XIII. — CÔTE MÉRIDIONALE. — LE MORBIHAN.

Un coup d'œil jeté sur une carte d'échelle moyenne suffit pour montrer quelles différences essentielles séparent le littoral breton méridional des côtes de la Manche. Sans doute on trouve encore des « rivières » (phot. pl. XVI A et B), mais bien moins profondes et beaucoup plus envasées. Peu ou pas de falaises sur la mer. La pénéplaine vient presque partout se raccorder avec le niveau de base actuel. Penmarch doit son aspect à cette circonstance. La mer déferle d'une façon terrible sur cette côte rocheuse et plate, formant une plate-forme hérissée de récifs à fleur d'eau. A l'intérieur de la presqu'île, le vent fait rage, courbant uniformément tous les arbres. A Lorient, la côte n'est guère plus élevée. Gâvre, Port-Louis avec sa citadelle, ne s'élèvent pas à 20 m. au-dessus de la mer.

La conséquence de cet état de choses est une régularisation plus facile et plus avancée du littoral. L'alluvionnement est favorisé par les apports des rivières, singulièrement plus importantes que celles du versant atlantique, et par la régularité des courants marins, moins violents que sur la côte Nord[1].

Nous n'avons plus ici seulement des plages éphémères. Partout où le littoral présente un angle rentrant assez marqué, se développe un cordon littoral en arc de cercle couronné de dunes, barrant une lagune (anse de Bénodet, côte de Port-Louis à Quiberon). Parfois même, on assiste à la formation de promontoires triangulaires (pointe de Mousterlin)[2]. Des digues en épi vont accrocher les îles et les réunir au continent. Rien de plus significatif que le panorama qu'on découvre par un temps clair des tours de Port-Louis. Une ligne blanche se déployant en arc de cercle marque les dunes édifiées sur le cordon

1. *Instructions Nautiques*, n° 795, Introduction.
2. C'est le type des « Cuspate Forelands » de Mr F. P. Gulliver (*Shoreline Topography*, p. 180) et *Dungeness Foreland* (*Geographical Journal*, IX, 1897, p. 538).

littoral qui joint les anciennes îles de Gâvre et de Quiberon, transformant la rivière d'Étel en lagune. Le seul exemple analogue qu'on pourrait citer sur la côte Nord est le Sillon de Talbert, série de récifs à fleur d'eau, réunis par des bancs de vase sableuse qui découvrent à marée basse.

Les rias ne sont pas seulement envasées, leur entrée est obstruée par des barres sableuses capables d'assécher à marée basse (rivière d'Étel)[1]. Sans l'action des courants de marée, la fermeture des rias serait générale. Des rivières plus puissantes et plus chargées d'alluvions auraient colmaté leur embouchure et commenceraient à bâtir des deltas. La Vilaine étale à son embouchure un véritable delta sous-marin[2].

Le Morbihan est le trait le plus curieux de cette côte en voie de régularisation. Cette mer intérieure n'est pas seulement un petit monde à part avec son fourmillement d'îles et de presqu'îles rocheuses, tantôt baignées par des flots au reflet changeant, tantôt surgissant d'immenses étendues de vase noirâtre, avec sa population de pêcheurs aux noms pittoresques (*Forbans* ou *Sinagots*), de sauniers et d'agriculteurs habiles à tirer parti de la douceur du climat[3]; c'est aussi une sorte d'énigme de géographie physique qui a préoccupé, en même temps que les géographes, géologues, archéologues et même historiens[4]. Son originalité tient à ce que la fermeture presque complète du golfe n'est pas due à l'édification d'une digue alluviale, mais est formée par une presqu'île rocheuse atteignant 30 à 40 m. d'altitude. C'est un accident primitif et non un trait de maturité.

Il n'est pas impossible que la dépression récemment envahie par la mer soit due au gauchissement de la pénéplaine. On ne peut, en effet, la considérer comme le résultat du travail de l'érosion dans une zone de roches moins résistantes. Les micaschistes de la presqu'île de Ruis ne sauraient passer pour plus résistants que les granulites et gneiss granulitiques des îles du Morbihan. Ce qui est incontestable,

1. *Instructions Nautiques*, n° 795, p. 99. La barre assèche à 2m,5 en se déplaçant sous l'action des vents et de la mer.

2. Ch. Barrois, *Carte géol. détaillée*, Notice de la feuille de *Quiberon*, n° 103.

3. Voir la monographie intéressante au point de vue économique de Mr A. Layec, *La mer du Morbihan et ses bords* (*Bull. Soc. Bretonne de Géog.*, XVIII, 1899, p. 65-90, 131-150).

4. Une bibliographie complète de la question ne saurait être donnée ici. Nous signalerons seulement, outre les ouvrages généraux de A. Chèvremont (*Les mouvements du sol sur les côtes occidentales de la France*, Paris, 1882), de J. Girard (*Soulèvements et dépressions du sol sur les côtes de France* (*B. Soc. Géog.*, 1875, p. 234), de E. Desjardins, *Géographie historique et administrative de la Gaule romaine*, I (Paris, 1876), et du mémoire de Layec cité plus haut: G. de Closmadeuc, *Le Cromlech d'Er-Lanic et le golfe du Morbihan à l'époque dite celtique* (*B. Soc. polymath. du Morbihan*, 1882; à part 17 p., 2 cartes) où l'on trouvera cités tous les travaux archéologiques antérieurs parus à Vannes: Ch. Barrois, *Sur les phénomènes littoraux du Morbihan* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, IIIe sér., XXIV, 1896, p. 801-802).

c'est que le fouillis d'îles et de presqu'îles émergeant des vases ou des flots, suivant la marée, représente les parties élevées d'un relief continental envahi par la mer. La forme en croix de l'Ile aux Moines est due à la résistance d'un filon granulitique orienté N-S et à des filons de diabase perpendiculaires consolidant les bras de la croix. La pointe d'Arradon est la continuation du filon de granulite formant le manche de la croix. L'évidence d'une période de modelé continental est attestée par les dépôts d'alluvions anciennes argilo-caillouteuses qui forment un large placage autour de la Trinité[1].

La conservation du Morbihan avec ses formes déchiquetées est certainement un fait curieux, mais dont on ne saurait tirer argument pour placer sa formation à une époque historique[2]. La démolition des saillies et des îles ne peut être très active, car les tempêtes du large sont arrêtées au goulet de Port-Navalo. L'alluvionnement est donc le seul procédé de régularisation des contours. Les îles tendent à se souder entre elles et à se réunir au continent. L'île d'Arz est formée de quatre îlots soudés par des bancs de vase. La forme en croix de l'Ile aux Moines tend à s'oblitérer ; les bras sont rejoints par des bancs en arc de cercle découvrant à marée basse[3]. L'envasement des rias et des anses est aussi très rapide. L'homme tantôt le favorise en installant des salines ou des polders, tantôt le combat péniblement par des dragages pour maintenir libre l'entrée des ports de rias (rivière d'Auray, rivière de Vannes).

Sans les courants de marée, son œuvre serait vaine. C'est à eux qu'est dû le maintien des chenaux à travers les bancs de vase constamment accrus. L'intensité de ces courants est précisément due à l'étroitesse du goulet de Port-Navalo. La vague de marée ne peut ni entrer ni sortir assez vite pour égaliser le niveau de la mer intérieure avec celui de l'océan. La dénivellation atteint de $0^m,3$ à $0^m,5$ à la basse mer près du goulet[4]. On comprend quels courants violents peuvent en résulter. A Port-Navalo, on note couramment 8 nœuds. Près de l'île Berder, la vitesse atteint 10 nœuds au jusant[5]. Du haut du tumulus de Gavrinis, on voit la mer bouillonner comme un fleuve passant un rapide.

Mais si ces courants affouillent les chenaux, ils apportent aussi des sédiments que les eaux en s'étalant sur les bas-fonds déposent cons-

1. *Carte géologique détaillée :* feuilles n°s 89 (Vannes) et 103 (Quiberon).
2. Le seul argument sérieux invoqué est la submersion du cromlech d'Er-Lanic (Orlanic de la carte de l'État-Major, Lorlenic de la carte marine), démontrée par de Closmadeuc (mém. cité). Elle prouve évidemment un mouvement positif assez récent, mais peut-être local, et en tout cas insuffisant comme amplitude pour expliquer la formation du Morbihan.
3. Voir la carte marine n° 3165 : échelle 1 mille = 74 mm.
4. *Instructions Nautiques*, n° 795, p. 155.
5. *Ibid.*, p. 157.

tamment. Leur analyse montre qu'ils proviennent des bassins de la Vilaine et de la Loire [1]. Ainsi le Morbihan est comme un vase clos où les eaux marines viennent se décanter et déposer les troubles que leur apportent deux des plus grands fleuves de l'Ouest. Tant que le goulet de Port-Navalo saura rester ouvert aux courants de marée, l'état de choses actuel peut subsister, mais les contours de la mer intérieure tendront de plus en plus à se régulariser.

XIV. — LES « MARAIS ».

C'est dans les angles rentrants du littoral et au voisinage du débouché des rivières importantes que l'évolution vers la régularisation a été le plus poussée. Aux abords de la Vilaine, on trouve plusieurs rias entièrement oblitérées (Rivière de Saint-Éloi, Rivière de Penbaie). Au Nord de l'embouchure de la Loire, l'îlot granulitique du Croisic, crête allongée parallèlement au rebord du plateau de Guérande, a été soudé au continent par deux cordons littoraux en arc de cercle couverts de dunes. La vaste lagune ainsi isolée est presque entièrement colmatée [2]. Le dédale des marais salants et l'anse vaseuse du Grand Trait sont les derniers vestiges de la présence des eaux marines. On peut prévoir le moment où de Guérande au Bourg-de-Batz, s'étendront de grasses prairies et des champs de céréales. Nous aurons alors un « Marais », comme le Marais de Bouin au Sud de la Loire, comme le Marais de Dol au fond de la baie du Mont-Saint-Michel. On sait que dans les deux cas la fixation de la ligne actuelle du littoral date de la période historique [3].

Malgré la régularité de la courbe du littoral, la baie du Mont-Saint-Michel est une ancienne côte à rias, parvenue au dernier degré d'une évolution dont nous avons essayé de montrer les divers stades. Il suffit pour s'en rendre compte de suivre sur la carte géologique le contour des alluvions récentes (fig. 13).

La formation d'une digue en arc de cercle s'appuyant sur la côte rocheuse de Cancale et s'avançant dans le sens des courants vers l'Est a été sans doute le point de départ. Derrière cette digue, le colmatage naturel s'est poursuivi non sans vicissitudes, la mer réussissant par-

1. Ch. Barrois, *Sur les phénomènes littoraux du Morbihan* (*Bull. Soc. géol. de Fr.*, IIIe sér., XXIV, 1896, p. 801-802) et *Carte géol. détaillée*, Notice de la feuille de *Quiberon* (n° 103).

2. C'est le type des *Tombolos* de F. P. Gulliver (*Shoreline Topography*), dont le Monte Argentario, en Italie, et la presqu'île de Giens, en Provence, sont les exemples les plus connus.

3. Sur le Marais de Bouin, voir Léon Dubreuil, *Monographie de la commune de Bouin* (*Vendée*). Publication de la Société des Agriculteurs de France, Mémoires couronnés, 1905, 177 p. — Sur le Marais de Dol, bibliographie considérable. Les ouvrages les plus importants sont signalés dans Ed. Suess, *La Face de la Terre*, trad. Emm. de Margerie, II, p. 681, note 1.

fois à reprendre par un coup de force, à la suite de tempêtes et de grandes marées, le sol péniblement arraché à son domaine. Le sous-

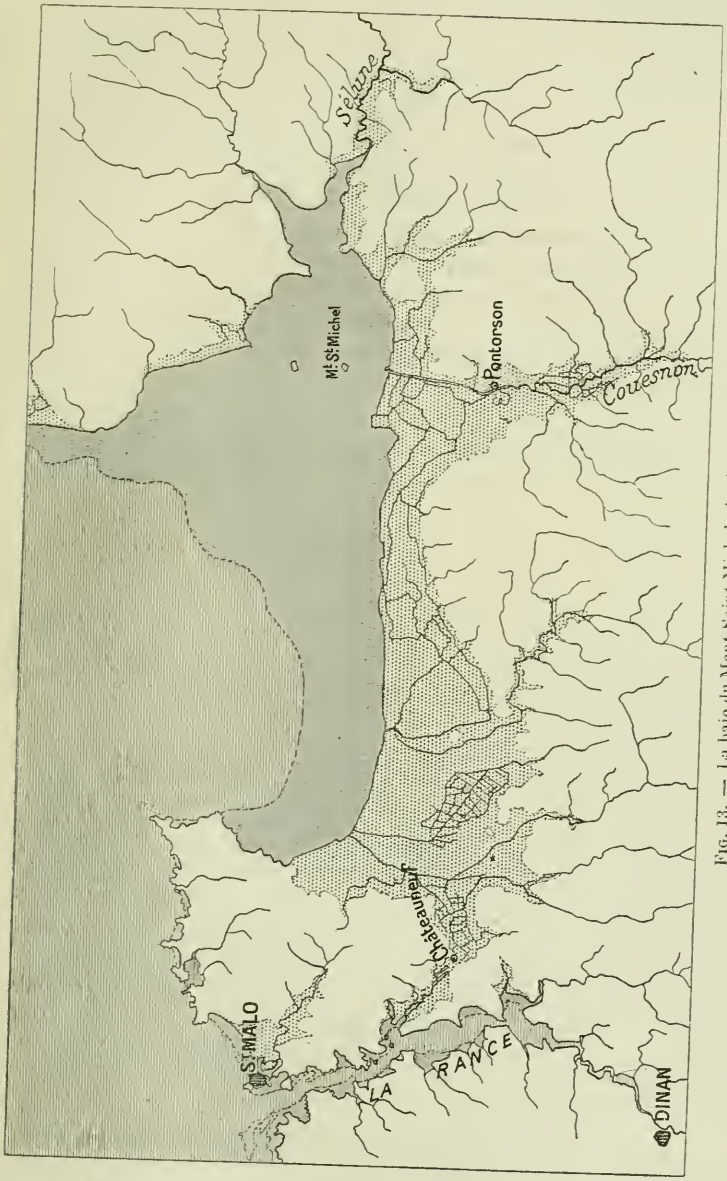


FIG. 13. — La baie du Mont-Saint-Michel. Ancienne côte à rias.
D'après la *Carte géologique détaillée*, feuille d'Avranches (n° 61). Échelle 1 : 450 000 environ.
Le pointillé serré indique la zone comprise entre la laisse de haute mer et la laisse de basse mer. Le pointillé lâche indique l'extension des alluvions.

sol du Marais de Dol, avec ses alternances de tourbe et de sable marin [1],

1. SIRODOT, *Age du gisement du Mont Dol. Constitution et mode de formation de la plaine basse, dite Marais de Dol* (*Cr. Acad. Sc.*, LXXXVII, 1878, p. 267-269, et CXII, 1891, p. 1180-1182).

témoigne de ces épisodes, qui ne prouvent nullement une série d'oscillations du niveau de base. L'histoire en enregistre les derniers [1]. Mais il ne faut pas se méprendre sur le sens général de l'évolution qui transforme insensiblement la côte à rias en une côte alluviale plate et régulière. Des anciennes îles, les unes sont passées dans le domaine définitivement acquis au continent (Mont Dol), les autres dans la zone des relais de mer, recouverts et asséchés suivant le jeu des marées (Mont-Saint-Michel, Tombelaine). L'homme a contribué à fixer les conquêtes sur la mer et tend à en accélérer la marche, mais il ne fait que s'adapter aux conditions d'une évolution naturelle.

Pourquoi les courants de marée n'ont-ils pas réussi à maintenir libres les chenaux des rias, comme ils l'ont fait ailleurs? On en peut trouver une explication dans l'intensité de l'érosion marine sur la côte Nord de Bretagne et l'absence de dépôts littoraux depuis Ouessant jusqu'à Cancale. Les sables vaseux, lentement acheminés par les courants vers l'Est, viennent s'accumuler comme dans un cul-de-sac au fond de la baie. Un affaissement assez rapide pourrait seul contre-balancer l'alluvionnement. Il ne paraît pas s'être produit depuis l'époque quaternaire.

XV. — CÔTE A ANSES. — LE FINISTÈRE.

L'analyse des transformations du littoral breton montre que le type de la côte à rias y a été presque partout réalisé, plus ou moins bien conservé suivant que le travail de l'érosion marine a plus ou moins fait disparaître les conséquences du récent mouvement positif. La côte occidentale du Finistère fait cependant exception. La régularisation des contours y est à peine ébauchée; c'est une côte jeune dont la physionomie est due à l'envahissement par la mer d'une pénéplaine imparfaitement disséquée. Ce n'est pourtant pas une côte à rias typique. Au lieu d'une fine ciselure festonnant un contour général plutôt massif, nous trouvons un littoral largement découpé de vastes golfes, avec des promontoires élancés à longue portée. Souvent largement ouverts, ces golfes tendent à se transformer en anses aux formes harmonieuses et régulières (Audierne, Douarnenez). Sans doute, des rias frangent encore bien des points de la côte; mais elles ne sont plus le trait dominant. Le nom de *côte à anses* paraît ici mieux convenir que celui de côte à rias.

1. On sait quelles méprises et quelle confusion sont résultées de l'interprétation inexacte de textes douteux. La légende de la forêt de Scissey se retrouve encore dans des livres estimables. La plupart des données historiques et archéologiques se rapportant à la baie du Mont-Saint-Michel sont réunies dans l'ouvrage du Vicomte de Poticue (*La baie du Mont-Saint-Michel et ses approches*), dont le général de la Noë a fait une critique judicieuse et définitive dans le *Bull. de Géog. hist. et descr.*, VI, 1891, p. 510 et suiv.

La différence avec les côtes Nord et Sud de la Bretagne est due à l'orientation des reliefs continentaux, qui reflète celle des anciens plissements. Les affleurements de roches résistantes et de roches tendres, qui déterminent la position des dépressions et des hauteurs, se présentent ici perpendiculairement au contour général du littoral, au lieu de lui être parallèles, comme ils le sont ailleurs. La mer, au lieu de se heurter au front de plateaux élevés qu'elle mord furieusement, et d'être réduite à s'insinuer dans les couloirs étroits des vallées transversales, a pu s'avancer librement dans les dépressions et vallées longitudinales, à la fois plus vastes et de pente plus douce. Aussi pénètre-t-elle plus loin et s'étale-t-elle plus largement (rade de Brest, baies de Douarnenez et d'Audierne).

Comme les dépressions sont précisément établies dans des roches tendres, la mer y trouve moins d'obstacle au travail de régularisation du littoral. Les saillies qui s'y présentent sont promptement tronquées et les angles rentrants comblés. Le fond de la baie de Douarnenez est un merveilleux exemple de côte régularisée. Soit de l'île Tristan, ou des falaises de Tréboul près de Douarnenez, soit du Menez Hom, on voit nettement comment la courbe harmonieuse du littoral est formée d'une alternance de noires falaises de schistes taillées dans les reliefs continentaux et de grèves éclatantes barrant le débouché des vallons. La baie d'Audierne offre le même spectacle. C'est là qu'Élie de Beaumont a pris le type du *cordon littoral*.

Le travail est moins avancé dans la rade de Brest, où l'érosion est moins active et les roches en général plus résistantes. Le colmatage des angles rentrants est cependant assez actif (envasement de l'anse du Fret, de l'Auberlach, de la rivière de Landerneau). L'Ile Longue, rattachée au continent d'un côté, tandis que la mer la ronge de l'autre, répète le cas de Quiberon.

Entre les dépressions longitudinales où la mer a pu largement s'étaler, les reliefs formés par les bancs de roches les plus résistantes sont restés exondés et forment des promontoires hardis, furieusement attaqués par l'océan qui les débite en ilots et en récifs. La forme de ces promontoires s'explique dans ses moindres détails par la tectonique ancienne, qui détermine la position et l'orientation des bandes de roches dures. Au Nord de la rade de Brest, le Léon se termine par un promontoire massif où l'on retrouve les caractères de la côte à rias, grâce à l'uniformité du relief continental, reflet de l'uniformité géologique qui caractérise le plateau breton septentrional.

La presqu'île d'Audierne se termine en bec double. Ses deux pointes marquent les extrémités des deux bandes de granite-gneiss, orientées E-W et restées à l'état de plateaux élevés, tandis que la baie des Trépassés résulte de l'avancée de la mer dans la dépression longitudinale esquissée par le dernier cycle d'érosion dans la bande des

schistes houillers [1]. Un premier essai de régularisation est marqué par la formation du cordon littoral couvert de dunes barrant l'étang de Kerloch (phot. pl. XVII A).

La presqu'île de Crozon doit sa forme bizarre aux anomalies tectoniques qui ont dévié le sens des plissements, tordant les faisceaux de grès primaires qui constituent l'ossature résistante du continent [2]. Le cap de la Chèvre, la pointe de Dinan (phot. pl. XVII B), les pointes du Grouin et de Pen-Tir, la pointe du Toulinguet elle-même sont formés par le grès armoricain, et l'on a justement noté la tendance de la côte à s'établir le long de la limite de ces bancs résistants [3]. La pointe du Toulinguet est, à cet égard, particulièrement curieuse. Les îlots des Tas de Pois prolongent l'orientation du banc gréseux qui va du N au S, de la pointe du Grouin à Pen-Tir.

Quelle que soit leur forme, massive ou délicatement articulée suivant les accidents du sous-sol, ces pointes, restées debout entre les dépressions envahies par la mer, sont de petits mondes à part. Malgré l'infertilité des bandes gréseuses et des arènes granitiques, une population relativement dense s'y presse, gardant les caractères originaux d'une population insulaire. Les types physiques sont parfois étranges, évoquant le souvenir de races lointaines [4]. Les mœurs sont restées rudes. A l'extrémité du Léon, les gens âgés ont connu des naufrageurs pilleurs d'épaves. L'évangélisation de certaines paroisses date du XVIIIe siècle. Dans la presqu'île de Crozon, un géographe se rappelle avoir été assailli à coups de pierres [5]. L'extrémité de la presqu'île d'Audierne est une région spéciale : le *Cap*. Les habitants, les *Capistes*, se considèrent comme étrangers aux Cornouaillais. Un genre d'économie spéciale, fondée sur une exploitation combinée de la terre et de la mer, se conserve là comme dans les îles de la côte Nord : propriété très morcelée, usage général de l'engrais marin, culture à la bêche pratiquée par les femmes, tandis que l'homme pêche la langouste et le tourteau dans les criques et se repose les jours de mauvais temps. L'antiquité du peuplement est attestée par la multiplicité des paroisses, où l'on trouve souvent, perdus au milieu du fumier et des masures misérables, de véritables bijoux d'églises gothiques.

1. Voir la feuille de Quimper (n° 72) de la *Carte géologique détaillée*.

2. Ch. Barrois, *Excursion géologique dans la rade de Brest* dans *Congrès géologique international Paris 1900*; et *Carte géologique détaillée*, Notice de la feuille de Brest (n° 57). — F. Kerforne, *Etude de la région silurique occidentale de la presqu'île de Crozon*. Thèse de doctorat, Rennes, 1901, in-8, 234 p., carte géol. à 1 : 80 000. Si l'interprétation de certains détails stratigraphiques et tectoniques diffère chez ces deux auteurs, ils sont pleinement d'accord sur les traits généraux que nous signalons ici.

3. F. Kerforne, ouvr. cité, p. 172.

4. On sait combien d'hypothèses ethnographiques et de fantaisies linguistiques ont inspirées les populations finisterroises.

5. Mr Cam. Vallaux.

Autant l'homme recherche ces promontoires, côtes jeunes activement attaquées par la mer et frangées de rias, autant il évite soigneusement les anses, où la régularisation du littoral est déjà assez avancée. L'atterrissage est impossible et pas un port n'existe au fond des baies d'Audierne et de Douarnenez. La population maritime se réfugie dans les rias conservées : Douarnenez, Audierne [1].

XVI. — INFLUENCE DE LA GÉOGRAPHIE PHYSIQUE SUR LA GÉOGRAPHIE HUMAINE.

Nous retrouvons encore ici l'influence de la structure physique sur la géographie humaine, si nettement marquée dans toute l'Armorique. Avant de conclure, on a jugé utile d'en résumer les traits principaux. Il n'est guère de détail important de l'histoire du sol qui n'ait ses conséquences, soit sur la répartition des habitations, soit sur l'économie rurale, soit sur la position des routes ou des villes.

La dissémination des habitations est certainement un trait caractéristique de la Bretagne. Si le fait est général dans tout l'Ouest, il n'est nulle part plus frappant que dans les départements proprement bretons (Morbihan, Côtes-du-Nord et Finistère) [2]. Des recherches historiques, qui sont encore à faire, pourront montrer s'il s'agit d'un fait primitif. Mais il apparaît nettement que les conditions physiques de ce mode de groupement étaient l'imperméabilité générale du sol ancien, et le relief monotone de la pénéplaine. La possibilité de trouver à peu près partout de l'eau a été certainement la chose essentielle.

On remarque cependant certaines régions où les habitations isolées disparaissent. Ce sont justement les moins peuplées. Il s'agit presque toujours de hauteurs mal drainées, restes de l'ancienne pénéplaine portés à une altitude assez forte par le gauchissement tertiaire et protégés contre l'érosion, soit par la dureté du sous-sol, soit par une ceinture de roches résistantes, soit par un placage d'alluvions anciennes. Tels sont le massif granitique du Huelgoat, la région de Corlay, le plateau de Scaër. Il semble bien que la forme primitive du peuplement breton ait été la petite paroisse, le hameau de 20 à 30 feux, le *plou* [3]. C'est plutôt par la multiplication des hameaux que par celle des habitations isolées que les pointes surpeuplées atteignent les fortes densités de 100 à 200 habitants au kilomètre carré

1. Bien noté par É. Robert, *Répartition géographique de la population en Bretagne* (*Travaux du Laboratoire de Géographie de l'Université de Rennes*, n° 4), p. 83-84.

2. P. Vidal de la Blache, *Tableau de la Géographie de la France* (Paris, 1903), p. 310-312, fig. 52.

3. A. de la Borderie, *Histoire de Bretagne* (Rennes, 1896), I, p. 281 et suiv.

(notamment la presqu'île d'Audierne). Le fourmillement des fermes caractérise plutôt les régions intérieures, particulièrement les dépressions schisteuses (bassin de Rennes, bassin de Châteaulin), où l'uniformité du sol a sollicité le pullulement des habitations isolées. Il coïncide avec une extension beaucoup plus grande des prairies, due à l'étendue des surfaces alluviales et des pentes adoucies. Il révèle une richesse en cheptel inconnue en général sur la côte, où l'économie rurale est fondée sur une culture de détail tournant souvent à la culture maraîchère.

Mais le fait capital pour la géographie humaine de la Bretagne est le peuplement intense du littoral, où s'accumule, sur une zone large de 15 km., près du tiers de la population totale de la presqu'île [1]. L'analyse détaillée qu'en a donnée Mr É. Robert nous dispense d'y insister autrement que pour marquer dans quelle mesure il peut être considéré comme une adaptation naturelle à la structure physique de l'Armorique.

Tout ce que nous savons sur le passé semble indiquer qu'il y a là un de ces faits primitifs, un de ces contrastes fondamentaux qui se dessinent dès que l'homme prend possession du sol. La répartition des monuments mégalithiques, cantonnés en général sur le pourtour de la presqu'île [2], marque déjà la prédilection de l'homme pour les cantons du littoral. S'il est peut-être téméraire de vouloir fixer aussi exactement qu'on l'a essayé l'extension d'une ancienne forêt couvrant tout l'intérieur de la Bretagne [3], il est certain que les textes autorisent la conclusion de La Borderie. « De tout temps, la partie de la péninsule la plus habitée, la plus cultivée, a dû être et a été la zone du littoral [4]. » Les témoignages de l'activité humaine dans cette zone abondent à l'époque gallo-romaine et, jusqu'au xe siècle, l'intérieur

1. Environ 900 000 hab. d'après É. Robert (travail cité, p. 27).

2. Une statistique générale avec représentation cartographique des monuments mégalithiques de la Bretagne reste encore à faire. La Carte des dolmens et allées couvertes de la Gaule insérée dans la 2e édition de l'*Archéologie celtique et gauloise* d'Al. Bertrand (Paris, 1889), p. 146, donne malgré l'échelle réduite une impression assez conforme à cette assertion, que confirme l'étude des Inventaires départementaux publiés pour l'Ille-et-Vilaine par Bézier (Rennes, 1883; Supplément, 1886), — par G. de la Chenelière pour les Côtes-du-Nord (*Mém. Soc. d'émulation des Côtes-du-Nord*, XVII, 1880, p. 85-171), — F. le Men pour le Finistère (*Bull. Soc. Archéol. du Finistère*, IV, 1876-77, p. 85-136), — Rosenzweig pour le Morbihan (Paris, 1863), Pitre de Lisle du Dreneuc pour la Loire-Inférieure (*Bull. Soc. Archéol. de Nantes*, t. XIX, XX, XXI et XXIV).

3. La Borderie, ouvr. cité, I, chap. v, Carte. — Aucun texte précis n'est invoqué pour le tracé de la limite des forêts à l'époque gallo-romaine et aux ve et vie siècles Il semble qu'il résulte d'inductions fondées sur la présence des lambeaux de forêts actuels, sur le relief du sol, et sur les limites de la vicomté de Porhoët, considérée comme une vaste terre à défricher. Une étude sérieuse sur les anciennes forêts de la Bretagne serait sans doute d'un grand intérêt.

4. La Borderie, ouvr. cité, I, p. 42. Même idée exprimée par Loth, *L'Émigration bretonne en Armorique* (thèse de doctorat, Rennes, 1883), voir spécialement la conclusion, p. 235.

de la Bretagne paraît avoir été une région à peu près inculte [1]. On s'explique difficilement la création au xe siècle de cette immense vicomté de Porhoët, allant de Paimpont à Rostrenen, autrement que comme un essai de colonisation. Le défrichement de ces forêts coupées de marécages et de landes a duré jusqu'au XVIIIe siècle [2], où les témoignages abondent sur l'étendue des terres incultes à l'intérieur et les tentatives de mise en valeur [3]. La nature même des cultures reflétait les différences entre l'état misérable de l'intérieur, où dominaient le seigle et le sarrasin, tandis que le froment, « seul bien des prêtres, des nobles et des roturiers » [4], était largement cultivé dans les subdélégations du littoral, d'où il était exporté au loin [5]. S'il y a une part de vérité dans le paradoxe ingénieusement soutenu par Mr Vallaux [6], c'est que l'évolution économique tend vers l'utilisation de plus en plus grande des ressources de la Bretagne intérieure. Le contraste entre l'*Ar Mor* et l'*Ar C'hoat*, le pays de la mer et le pays des bois, entre la ceinture dorée et les régions déshéritées du Centre breton, est un phénomène très ancien et dont l'état de choses actuel, si frappant que soit encore le surpeuplement de la zone littorale, n'est qu'un reflet atténué.

Un phénomène aussi persistant doit être dû aux conditions physiques. La richesse des articulations côtières ne pouvait manquer de favoriser le développement de la vie maritime. Les « rivières » bretonnes et les criques innombrables des côtes à rias sont des abris excellents pour les caboteurs et les pêcheurs. La coïncidence des zones

1. Voir surtout le *Cartulaire de l'Abbaye de Redon* (*Collection de Documents inédits...*, 1869). — Quelques textes cités par La Borderie lui-même (p. 257 et suivantes) pourraient faire croire au contraire au désavantage du littoral, particulièrement pour le Léon, Crozon, la Cornouaille. Mais ils dépeignent l'état de la Bretagne après les incursions normandes qui avaient ruiné la côte.

2. D'après le dictionnaire d'Ogée (édition originale, t. II, p. 445), la forêt de Loudéac comprenait 40000 arpents au xve siècle, et était réduite à 8000 au XVIIIe siècle, où trente forges contribuaient à l'épuiser; la forêt de Lanouée avait un destin semblable (II, p. 237). Voir Picquenard, *L'extension ancienne de la forêt de Névet* (*Revue de Bretagne*, 1903, p. 474) et Le Taconnoux, *Les subsistances et le commerce des grains en Bretagne au XVIIIe siècle* (*Annales de Bretagne*, XX, 1905, p. 126-136), résumé d'un travail beaucoup plus étendu destiné à paraître prochainement.

3. H. Sée, *Histoire des classes rurales en Bretagne du XVIe siècle à la Révolution*, Paris, 1906.

4. Archives d'Ille-et-Vilaine, C 1676, f. 17, 28-38. — Mémoire du Département d'Hennebont, 1728 (d'après Le Taconnoux).

5. H. Sée, ouvr. cité, VIe partie, spécialement p. 367-378 et 434-438. Étendue des terres incultes d'après un mémoire de 1733; proportion des cultures de seigle et de froment par subdélégation, d'après Le Taconnoux (mém. cité). Noter aussi le rendement plus élevé sur la côte. (État des récoltes, Quimper, 1778, Archives d'Ille-et-Vilaine, C 1653).

6. Cam. Vallaux, *L'évolution de la vie rurale en Basse Bretagne* (*Annales de Géographie*, XIV, 1905), p. 47 : *Fausseté de la notion de la « Ceinture dorée »*; combattu par É. Robert, *La « Ceinture dorée » existe-t-elle?* (*ibid.*, p. 367-372); réponse de Cam. Vallaux (*ibid.*, p. 456-459).

les plus peuplées avec les régions où la côte à rias se montre sous sa forme la plus typique[1] semble prouver que c'est bien là le fait essentiel. La vie maritime de la Bretagne a peut-être été plus intense encore, ou du moins plus générale, autrefois. A la fin du XVIIIe siècle, on trouve trace d'un commerce extrêmement actif de cabotage, faisant vivre un grand nombre de ports aujourd'hui singulièrement déchus, et alimenté par l'exportation des grains et la culture du lin sur la côte Nord[2].

La puissance de ces habitudes invétérées se révèle encore dans la persistance des cultures de lin dans le Trégorrois et le Gouello. C'est toujours des Provinces Baltiques que vient la graine apportée par les goélettes remontant la rivière du Trieux jusqu'à Pontrieux.

L'extension du limon sur la côte Nord a contribué au développement de la vie agricole; elle est en partie la condition des riches cultures maraîchères qui se développent aux environs de Paimpol, Saint-Brieuc, Saint-Pol-de-Léon. C'est encore là un fait physique lié à l'histoire de l'Armorique, témoignage de l'ancien état continental de la Manche.

Le récent mouvement positif qui a fait de la Bretagne une presqu'île n'a pas seulement créé la fine découpure de son littoral, si favorable à la vie maritime; il a mis à la portée des habitants sur une zone largement développée tout ce qu'on peut tirer de la mer pour amender le sol. Grâce aux rias, la pratique de l'engrais marin n'est pas limitée à la bordure littorale, mais pénètre assez loin dans l'intérieur des terres[3].

Le relief de la Bretagne intérieure devait contribuer à accentuer son désavantage par rapport à la zone côtière. Le développement de la structure appalachienne, sans être poussé très loin, est cependant assez prononcé pour rendre difficiles les communications transversales. Le superbe réseau de routes et de chemins créés par le XIXe siècle n'empêche pas de sentir encore les inconvénients de cet état de choses. Quel que soit l'itinéraire choisi, c'est une série de côtes et de descentes peu longues, mais parfois assez raides et se succédant sans interruption. Qu'on songe à la situation quand les chemins creux étaient, à part quelques routes souvent mal entretenues[4], les seules

1. É. Robert, travail cité.

2. Le Taconnoux, travail cité. Carte (inédite) des ports et voies de commerce des grains. L'exportation du blé procédait de l'habitude du paysan de se nourrir de seigle, conditions analogues à celles de la Russie et de la Roumanie actuelles.

3. Les canaux comme le canal d'Ille-et-Rance permettent même le transport des tangues loin de toute atteinte de la mer. Voir Lechartier, *Tangues, sablons et calcaires du département d'Ille-et-Vilaine* (*Bull. Soc. scientifique et médicale de l'Ouest*, XII, 1903, p. 25-36).

4. Les grandes routes, entretenues par la corvée, étaient coupées de fondrières et souvent impraticables pendant la moitié de l'année. Voir Le Taconnoux, *L'administration des grands chemins et le régime de la corvée en Bretagne au XVIIIe siècle*, Rennes, 1905, in-8, 116 p.

voies de communication. A la fin du XVIIIe siècle, malgré la création active des grandes routes à partir de 1750, les voitures publiques faisaient en moyenne 7 à 8 lieues par jour. Même à l'heure actuelle le développement des chemins de fer n'a fait qu'accentuer l'isolement du centre de la Bretagne[1], et le phénomène subsistera tant qu'on n'aura pas complété le réseau des chemins de fer départementaux amorcé autour de Carhaix et de Rennes. Les voies de communication ont toujours tendu à s'établir longitudinalement. Le plateau breton septentrional, où la pénéplaine a été si admirablement conservée grâce à la dureté des couches géologiques, a attiré la grande route de Paris à Brest et la voie ferrée qui la double. Actuellement, on met une journée à traverser la Bretagne du Nord au Sud, on va en cinq heures de Rennes à l'extrémité du Finistère.

Ainsi, tout concourait à accentuer les avantages de la zone littorale. Plus d'une fois sans doute, l'homme a essayé de gagner du terrain sur les landes et les forêts de l'intérieur. Mais l'âpre terre le repoussait avec pertes. Les défrichements ont été plus fréquents et les essais de colonisation plus nombreux qu'on ne le croit, même dans les districts les plus reculés[2]. Sans doute ils ont contribué pour beaucoup au développement des landes, au détriment des forêts. Il n'en est que plus curieux de noter la persistance du phénomène primitif.

Les seules exceptions notables à la loi de la prééminence du littoral sont le bassin de Châteaulin et la région de Rennes, où l'on trouve une population agricole relativement dense, assez également répartie, et où de bonne heure apparaissent des traces de l'activité humaine (monuments mégalithiques de la région de Rennes, traces romaines nombreuses dans la même région et dans le bassin de Châteaulin). Ces exceptions s'expliquent encore par la géographie physique. Dans les deux cas, il s'agit de zones argilo-schisteuses, où l'érosion a fait disparaître la pénéplaine et créé un modelé effacé aux ondulations molles. La région de Rennes est particulièrement favorisée : la coïncidence avec un axe d'abaissement de la pénéplaine a permis aux mers tertiaires de s'y étaler. Les riches limons de la campagne de Rennes sont dus en partie au remaniement de leurs dépôts calcaires, dont les lambeaux épargnés par l'érosion sont activement exploités et servent à l'amendement des terres. Cette zone déprimée avait encore l'avan-

1. Travail (inédit) de Mr Le Taconnoux destiné à paraître dans les *Travaux du Laboratoire de Géographie de l'Université de Rennes*. 3 cartes d'isochrones basées sur la rapidité des communications de la côte vers l'intérieur montrent le parallélisme des isochrones à la fin du XVIIIe siècle, tandis que, depuis la création des chemins de fer, plusieurs centres fermés se dessinent.

2. Idée très justement exprimée par Mr Cam. Vallaux, *L'évolution de la vie rurale...*, p. 33. — Au XVIIIe siècle, on note que la Bretagne « offre presque partout le spectacle de terres autrefois cultivées ». Voir *Corps d'observations de la Société d'Agriculture*, année 1758, p. 108, d'après Le Taconnoux, *Les subsistances...*

tage d'attirer les communications du Nord au Sud. La position de Rennes est liée au croisement de cette route, la seule voie transversale naturelle, avec la route longitudinale du plateau Nord. Son importance est due à la cristallisation d'une population agricole relativement dense autour d'un marché particulièrement bien situé et élevé au rang de capitale politique.

XVII. — CONCLUSION.

Ainsi tous les faits importants de géographie humaine reflètent l'histoire du sol breton. Cette histoire, que nous avons essayé d'éclaircir, peut se résumer ainsi.

Après un plissement intense à l'époque primaire, les montagnes armoricaines, fragment de la chaîne hercynienne, sont progressivement démolies par l'érosion et réduites à l'état de pénéplaine. Nous ne connaissons pas tous les épisodes de cette évolution et nous ne pouvons songer à retracer l'histoire de la formation du réseau hydrographique pendant ces temps lointains; mais nous en constatons le terme, qui est la formation d'une pénéplaine encore bien conservée en un grand nombre de points, notamment dans la région de Bain, au Sud de Rennes, et dans tout le plateau breton septentrional. Par suite des anciens plissements, la surface de cette pénéplaine est formée géologiquement par une mosaïque de bandes de consistance variable. Aussi lorsque, à l'époque tertiaire, le gauchissement général des massifs hercyniens ranime, ici comme ailleurs, l'érosion, le rajeunissement du relief se traduit par l'excavation des zones de roches tendres et la mise en saillie des bancs résistants sous forme de crêtes et de plateaux. Le réseau hydrographique doit s'accommoder à ce nouvel état de choses, mais il tend à conserver le plus possible ses anciens tracés; d'où l'encaissement des vallées dans les plateaux de roches dures préparant la formation des rias.

Le peu d'intensité du gauchissement, écho affaibli des mouvements qui ont affecté le Massif Central, ne permet pas à l'érosion d'attaquer énergiquement la pénéplaine, et l'évolution vers la structure appalachienne reste incomplète. Elle est, d'ailleurs, arrêtée par la formation de la Manche et le mouvement positif si marqué dans tout le Nord-Ouest de la France, qui font de la Bretagne une presqu'île. Les eaux marines, envahissant un relief continental encore jeune, créent ce littoral aux formes si curieusement ciselées; les vallées encaissées dans la pénéplaine deviennent les « rivières »; les plateaux granitiques qui s'opposent à la montée du flot sont déchiquetés par lui en profitant des moindres inégalités du sol. Ainsi se forme la côte à rias. Déjà s'observe une tendance vers la régularisation du littoral, mais elle est

encore peu accentuée, sauf sur la côte Sud et dans les angles rentrants comme la baie du Mont-Saint-Michel.

Telle est, en résumé, l'histoire de la Bretagne. Sans doute bien des points restent encore obscurs. Nous ne savons à peu près rien de précis sur l'évolution du relief avant le gauchissement tertiaire, point de départ du rajeunissement de la topographie ; et cependant les formes arrondies des sommets dominant la pénéplaine (Monts d'Arrée) ne semblent guère pouvoir s'expliquer qu'en les envisageant comme des témoins d'une pénéplaine plus ancienne, auquel cas il y aurait à envisager plusieurs cycles d'érosion pendant la période secondaire et plusieurs phases de déformation.

La fixation exacte de la date du gauchissement tertiaire est réservée à des recherches futures. Il est vraisemblable qu'il doit être contemporain du soulèvement du Massif Central, contre-coup des plissements alpins. Mais là encore nous soupçonnons des complications. Une grave question géologique reste encore non résolue. C'est celle de l'origine des dépôts argilo-sableux, marqués p sur la Carte géologique et connus généralement sous le nom de Sables rouges. On les trouve sur toute la surface de la Bretagne, aux altitudes les plus variées. Leur âge exact n'est pas fixé, leur origine continentale est discutée; l'identité même des dépôts classés sous cette rubrique paraît douteuse.

La position des lambeaux tertiaires dans la région de Rennes est une autre source de difficultés. Les carrières les plus profondes exploitent le calcaire grossier presque au niveau de la mer. Faut-il admettre un affaissement local postérieur à la formation des dépôts les plus récents, ou, au contraire, reporter la période de gauchissement déterminant l'excavation des zones schisteuses avant l'avancée des mers tertiaires? L'âge exact des argiles d'Apigné, près Rennes, serait important à connaître. Un rajeunissement de ces couches, suivant les conclusions de MM^rs Seunes et Kerforne [1], s'accorderait plus facilement avec les conclusions tirées de l'étude des formes topographiques. Dans tous les cas, il y aurait lieu d'admettre, même à l'époque tertiaire, des déformations assez complexes.

La date du dernier épisode de l'histoire de l'Armorique reste à fixer. La position péninsulaire de la Bretagne résulte des changements de rivage qui ont marqué la fin du Tertiaire et créé la Manche actuelle. On a sans doute remarqué que nous avons évité de parler à ce propos de déformation du sol. Nous avons à dessein employé l'expression neutre de mouvement positif. Il reste en effet à décider si c'est un affaissement général ou une surélévation du niveau des mers qui a

1. F. Kerforne, *Remarques sur les argiles fossilifères d'Apigné* (*Bull. Soc scientifique et médicale de l'Ouest*, IV, 1895, p. 248-250). — Voir aussi Seunes et Kerforne, *Observations sur un gisement tertiaire des bords de la Vilaine aux environs de Rennes* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, IVe sér., I, 1901, p. 287).

déterminé l'envahissement du relief continental. Les effets sont les mêmes dans les deux hypothèses pour la Bretagne. Cependant, un léger gauchissement pourrait expliquer plus facilement des particularités comme la formation du Morbihan.

On voit qu'il reste beaucoup à faire pour ceux qu'intéresse l'évolution géographique de l'Armorique. Nous croyons cependant que le cadre des recherches est suffisamment marqué. En réalité, on ne peut plus nier que la Bretagne n'ait été plissée et réduite à l'état de pénéplaine; on ne peut mettre en doute le gauchissement tertiaire et le rajeunissement du relief qui en est résulté, ni l'influence de l'intensité, faible en général, mais assez inégale, de ce gauchissement sur la différenciation du relief et l'évolution incomplète vers la structure appalachienne; enfin l'évidence du mouvement positif récent, qui a fait de la Bretagne une presqu'île frangée de rias, paraît établie.

Si l'on voulait condenser ces faits dans une formule, on pourrait définir la Bretagne : *une presqu'île récemment formée aux dépens d'une région appalachienne peu différenciée.* Tous les faits physiques, avec leurs conséquences multiples sur la géographie humaine, découlent de là.

Emm. de Martonne,
Chargé du cours de géographie à l'Université de Lyon.

LÉGENDE DÉTAILLÉE DES PHOTOGRAPHIES (Pl. XIV-XVII)

Pl. XIV. — A) Pointe de l'Arcouest.

Exemple de régularisation temporaire du littoral, sur une côte violemment attaquée par l'érosion.

B) Relief intérieur de Bréhat.

Consiste en bosses granitiques arrondies, sur lesquelles se groupent les maisons, et en dépressions entièrement occupées par les cultures très morcelées.

Pl. XV. — A) Formes de lapiez du granite de Trégastel.

Décomposition chimique, influences marines et éoliennes combinées.

B) Formes de lapiez du granite de Penmarch.

Pl. XVI. — A) Vallée submergée, à Belle-Ile. Vue vers l'amont.

B) Vallée submergée, à Belle-Ile. Vue vers l'aval.

Pl. XVII. — A) Baie des Trépassés. Étang de Kerloch.

Étang barré par un cordon littoral couvert de dunes.

B) Presqu'île de Crozon. Le château de Dinan.

Promontoire destiné à être prochainement converti en île.

Phototypes de Martonne.

A. — POINTE DE L'ARCOUEST.

B. — RELIEF INTÉRIEUR DE BRÉHAT.

(Phototypes E. de Martonne)

A. — FORMES DE LAPIEZ DU GRANITE DE TRÉGASTEL.

B. — FORMES DE LAPIEZ DU GRANITE DE PENMARCH.

(Phototypes E. de Martonne)

A. — VALLÉE SUBMERGÉE A BELLE-ILE. VUE VERS L'AMONT.

B. — VALLÉE SUBMERGÉE A BELLE-ILE. VUE VERS L'AVAL.

(Phototypes E. de Martonne)

A. — BAIE DES TRÉPASSÉS. ÉTANG DE KERLOCH.

B. — CHATEAU DE DINAN (PRESQU'ILE DE CROZON).

(Phototypes E. de Martonne)

LES GROUPES D'HABITATIONS DU VAL D'ANNIVIERS

COMME TYPES D'ÉTABLISSEMENTS HUMAINS

(Photographies, Pl. XVIII-XXI)

Dans cette vallée supérieure du Rhône, qui est un large et plat thalweg encaissé entre deux hautes parois souvent inclinées à près de 40°, droit au-dessus de Sierre vers le Sud, le versant de la rive gauche est coupé d'une très nette et visible encoche qui indique l'évasement supérieur d'un profond couloir presque indiscernable, étroit de quelques dizaines de mètres à peine : ainsi se dessine sur l'horizon le débouché d'un des petits affluents, la Navigenze, et tout à la fois le débouché d'une des vallées allongées du flanc gauche du Rhône. Ces vallées sont dirigées dans l'ensemble Sud-Nord et forment toutes de véritables « pays » séparés et indépendants, portant en général le nom très caractéristique de « Val » : il s'agit ici de l'un des plus typiques de tout le Valais, le Val d'Anniviers (carte fig. 1; phot. pl. XVIII).

Le Val d'Anniviers s'étend du massif du Mont-Collon et de la Dent Blanche jusqu'au Rhône, sur une longueur d'environ 20 km.; et, comme il arrive souvent pour les « Vals », le couloir étroit aux pentes raides de l'extrémité de la vallée va plutôt en s'élargissant et s'épanouissant de l'aval vers l'amont; de plus, en son milieu, cette vallée à peu près rectiligne se trouve bifurquée en deux petites vallées, qui s'appellent elles aussi des « Vals » : le Val de Zinal et le Val de Moiry; l'ensemble du « pays », l'ensemble du Val d'Anniviers, figure ainsi en plan très exactement un Y dont le pied est au Nord, du côté du Rhône, et les deux branches sont au Sud, du côté des sources. La zone la plus élargie et la plus favorable à l'établissement humain n'est pas la partie la plus proche du Rhône. Car la vallée de la Navigenze, occupée jadis par un glacier affluent du grand glacier du Rhône, se termine par un « gradin de confluence » (*Stufenmündung*), et le cours d'eau torrentiel a franchi ce gradin en y creusant une gorge très resserrée et inaccessible. Dans la vallée de la Navigenze, non plus que dans les autres vallées alpines, l'homme ne s'installe jamais tout près de la rivière, car celle-ci coule en général dans un sillon assez profond, et elle a des irrégularités de débit qui sont trop redou-

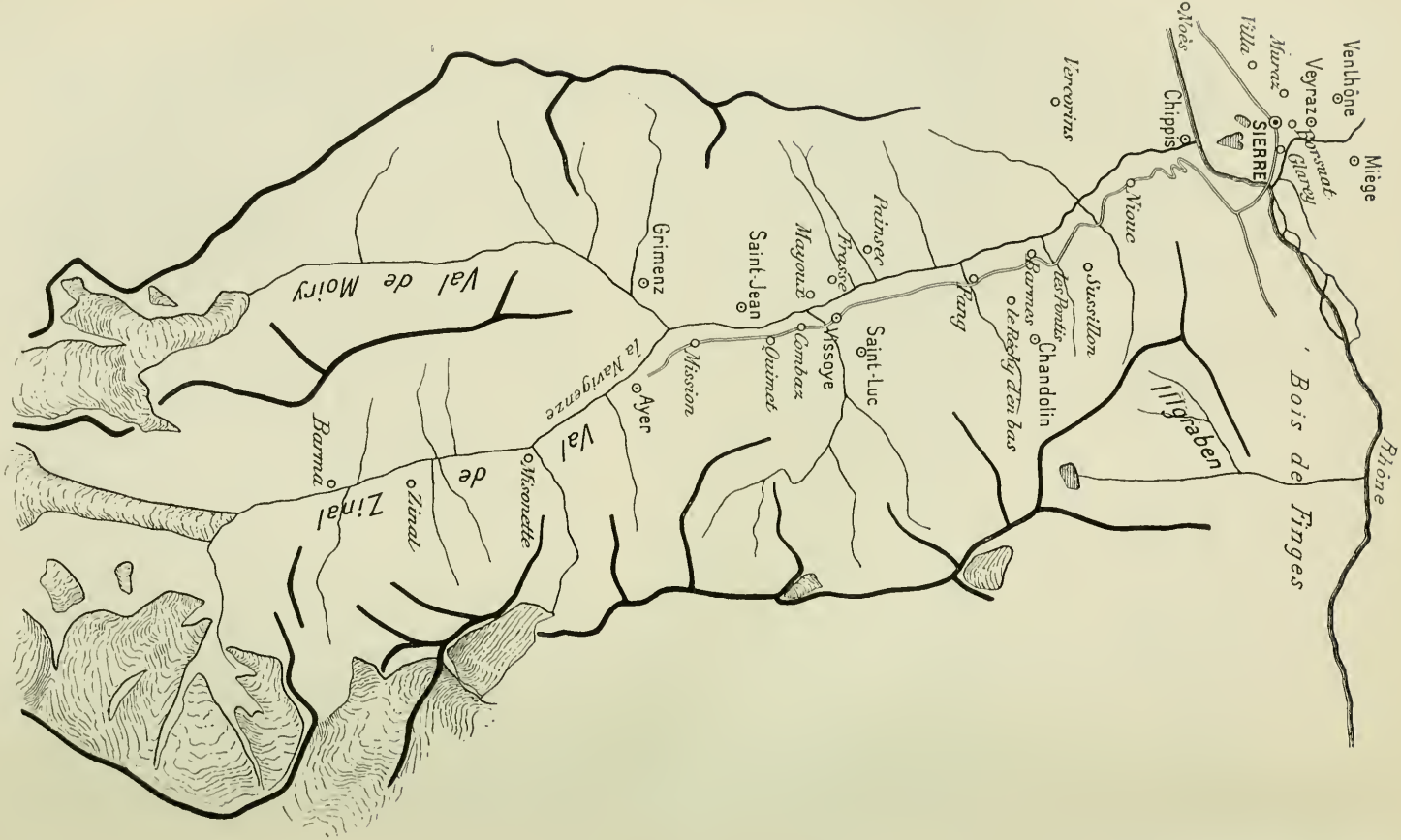


Fig. 1. — Val d'Anniviers à 1 : 150 000.

tables. Mais c'est surtout dans la gorge terminale, la plus profonde et la plus encaissée, que l'homme n'a pu s'approcher du thalweg : il y a là un chenal, un lit pour l'eau entre deux murs verticaux ; il n'y a plus pour ainsi dire de vallée. La vallée supérieure se trouve aboutir à une impasse si étroite qu'elle peut être regardée comme fermée vers l'aval : c'est la gorge dite des Pontis. La route nouvelle, construite en 1840 et 1841 à mi-paroi, le plus souvent dans le rocher et parfois même en tunnel, est dans cette partie une vraie route de désert qui, sur plusieurs kilomètres, n'est bordée ni d'une maison, ni d'un jardin, ni d'un champ. C'est en amont de la gorge que commence la zone plus accessible, et de là jusqu'à la bifurcation des deux branches de l'Y s'étend la zone principale de peuplement, la zone de concentration et de passage, le vrai centre du Val, ce qui en fait, en explique et en maintient l'individualité.

Comment dans un pareil cadre naturel, qui dès l'abord paraît relativement simple et un, la vie humaine s'est pliée à des conditions de travail extrêmement variées, compliquées et mobiles, et comment ces conditions de travail se sont traduites sur le sol par des types très divers d'établissements (*Siedelungen*), tel est l'objet précis de cette étude[1].

En quelque saison de l'année qu'on pénètre dans l'Anniviers, on rencontre des familles entières qui montent ou qui descendent avec troupeaux et ustensiles de ménage, comme si elles quittaient le pays

1. L'un de nous a fait sur ce sujet une conférence à l'excursion de Géographie physique de la Sorbonne en avril 1902; sur cette excursion, voir Abbé L. de Lacger, *De Lausanne à Zermatt; Excursion de géographie physique en Suisse* (*Annales de Géographie*, XII, 1903, p. 411-427). Comme conclusion aux réflexions échangées à la suite de cet exposé, nous sommes allés tous les deux au mois de septembre 1902 étudier de concert et à nouveau les établissements humains du Val d'Anniviers. Depuis lors, une étude importante a été publiée sur le Val d'Anniviers par Mr J. Jegerlehner. On lira avec intérêt la notice de F. O. Wolf, *Les vallées de Tourtemagne et d'Anniviers* (*L'Europe illustrée* d'Orell Füssli, nos 106, 107 et 108). Le Val d'Anniviers a fait l'objet d'un cahier supplémentaire des *Petermanns Mitteilungen :* G. Berndt, *Das Val d'Anniviers und das Bassin de Sierre* (Ergänzungsband XV, n° 68, 1882), dont la partie géologique comprend aussi l'éboulement de Sierre. L'ouvrage de Mr J. Jegerlehner, *Das Val d'Anniviers* (*Eifischthal*) *nebst einem Streifzug im Val d'Hérens* (*Evolena*) (Bern, A. Francke, 1904, in-12, vii + 156 p.), constitue un guide précieux et un petit ouvrage vraiment géographique; mais il n'aborde que brièvement, vers la fin de son volume, ce sujet : *Die Wanderungen der Anniviarden*, qui nous paraît, au contraire, devoir être étudié en premier lieu pour éclairer et expliquer toute la géographie humaine du Val. — On ignore l'étymologie du mot Anniviers. Remarquons que M. Th. Bourrit, dans sa *Description des Alpes Pennines et Rhétiennes* (Genève, 1781), parle de la « vallée des Anniviers ». — En ce qui regarde tout le Valais, signalons Louis Courthion, *Le peuple du Valais*, Paris et Genève, 1903, in-8, 242 p.; ce volume, comme beaucoup des études de *La Science sociale*, comprend des observations très nombreuses et des réflexions parfois très heureuses; au point de vue géographique, on regrette d'y trouver des idées et des expressions plus que discutables (qu'est-ce, par exemple, qu'une « cluse alluviale », p. 13? etc.). — Enfin Mr P. Clerget vient de publier un bon article d'ensemble : *Le peuplement de la Suisse, Étude de Géographie humaine* (*Bull. Soc. belge de Géog.*, XXX, n° 2, mars-avril 1906, p. 73-97).

pour toujours. En tête du cortège trotte le mulet, monté par le chef de famille. La mère suit à pied, et derrière elle viennent les vaches, les chèvres, les brebis, enfin le cochon, conduit par une bonne vieille. On ne peut qu'être frappé, en même temps, du nombre incroyable d'habitations et de toits qui s'offrent au regard et feraient croire à une population bien plus nombreuse qu'elle n'est en réalité. La surprise augmente quand, en s'approchant, on constate que, en quelque saison que ce soit, beaucoup de ces habitations, beaucoup de ces villages sont absolument vides. Ces familles en marche ne quittent pas le pays : ce n'est pas d'une émigration proprement dite qu'il s'agit, mais d'une de ces migrations périodiques qui sont dans les habitudes des Anniviards[1].

Ces migrations périodiques constituent, à notre connaissance, le type de nomadisme pastoral le plus complet qui subsiste dans les Alpes[2]. Le nomadisme, forme primitive de l'industrie pastorale, est allé en se restreignant à mesure que les hautes vallées se peuplèrent et que les terrains de parcours furent plus étroitement limités. Aussi bien, tandis que, dans la plupart des autres vallées, le nomadisme pastoral se limite à conduire alternativement les bêtes de la vallée à la « montagne » et de la montagne à la vallée, ce qui nécessite seulement un double parcours de sens inverse et un double séjour : en bas, l'habitation permanente et le village d'hiver; en haut, l'habitation temporaire, le chalet ou l' « alpe »; — ici se sont conservées, comme stations indispensables à un parcours plus compliqué toutes les étapes intermédiaires. Il y a plus. Au lieu que, dans les autres vallées, le séjour le plus long se fait au village d'hiver et qu'il reste toujours une partie de la famille, même en été, dans ce village d'hiver qui mérite ainsi son nom d' « habitation permanente », ici les habitants ne passent guère plus de temps dans une station que dans l'autre, et toutes les stations diverses sont à un moment ou à l'autre complètement délaissées.

1. Pour expliquer ces migrations, on a mis en avant l'hypothèse de l'origine hunnique des Anniviards. Voir l'ouvrage, d'ailleurs intéressant, de Ant. Karl Fischer, analysé dans la *Bibliographie de 1896* (*Annales de Géographie*, 15 sept. 1897), n° 223. Une histoire mieux informée a fait justice de cette hypothèse.

2. C'est aussi l'opinion du botaniste C. Schröter qui, dans les premières pages de *Das Pflanzenleben der Alpen. Eine Schilderung der Hochgebirgsflora* (Zürich, 1904), a pris justement le Val d'Anniviers comme type de haute vallée où la série normale des zones alpestres et la succession normale des occupations montagnardes sont interverties. Mr Schröter a traduit en 3 tableaux graphiques très expressifs les données qui lui ont été fournies par Mr Fr. O. Wolf. — Dans les Karpates méridionales subsistent des coutumes de transhumance qui sont également une forme de transition entre le nomadisme et la vie sédentaire. Sur ces migrations, qui n'ont lieu qu'une fois par an, et sur la vie des « stine » ou bergeries, on lira avec intérêt : E. de Martonne, *La vie pastorale et la transhumance dans les Karpates méridionales, leur importance géographique et historique* (*Zu Friedrich Ratzels Gedächtnis*, p. 227-245, 3 fig. dont carte).

Voilà le fait qui prime tous les autres, la migration à longue distance, à nombreuses étapes fixes, et qui se distribue sur le cours entier de l'année. A quelles nécessités économiques répond-il? En quoi cette économie dépend-elle du milieu physique?

Elle dépend d'abord d'une utilisation du sol bien comprise. Si l'on se contentait de faucher les prairies situées entre le village et l'alpe, sans leur restituer en fumier ce qu'elles donnent en foin, elles s'épuiseraient vite. Un mode de restitution serait d'y porter le fumier à dos de mulet, comme cela se fait parfois dans nos Alpes[1]. Sans négliger absolument ce système, les Anniviards en préfèrent un autre : faire stationner les vaches dans tous les endroits pâturables de la vallée, qui se trouve ainsi fumée tout entière. De là une première étape supplémentaire, intermédiaire entre le village et l'alpe, le « mayen » ou « Voralp ».

Une autre raison force les Anniviards à faire produire à chaque partie de la vallée son maximum de rendement : c'est le nombre croissant des habitants. La population, loin de diminuer, comme dans la plupart des cantons alpestres, augmente : elle était de 2 238 habitants en 1900 contre 2 170 en 1888. En l'état actuel l'Anniviers est surpeuplé, eu égard à sa superficie. Mais, — autre différence avec le Tirolien et le Savoyard, — l'Anniviard n'émigre pas[2], et c'est ce qui a conservé à cette population, doublement recluse par la nature et par sa volonté, ses mœurs originales et son cachet d'archaïsme. Comme cette population de plus en plus nombreuse ne pouvait toujours vivre sur la même surface de champs et de prés, elle est allée chercher dans la vallée du Rhône un supplément de terres. La descente dans la vallée a amené peu à peu une vraie conquête du sol, qui est aujourd'hui en partie entre les mains du montagnard, et ainsi se constitua, à côté des trois stations de la montagne, une quatrième station, celle de la vallée.

Enfin cette diversité d'établissements, séparés souvent les uns des autres par une journée de marche, et la diversité de cultures, de modes d'utilisation du sol qu'elle implique, est en harmonie avec les besoins de cette population restée primitive, dont l'idéal est encore de se suffire, de tout produire elle-même sans rien acheter. Si toute la vallée possède prairies et pâturages, certains villages, comme Chandolin, sont presque dépourvus de champs, et les habitants ont dû demander à des territoires moins élevés, tels que Sussillon et Le Réchy, et même à la vallée du Rhône, un supplément de grains. Le vin aussi est devenu

1. Nous pensons ici à la haute Maurienne. Sur ces pratiques de l'économie alpestre, se reporter au livre fondamental de F. Briot, analysé dans la *Bibliographie de 1896* (*Annales de Géographie*, 15 sept. 1897), n° 162.

2. C'est à peine si quelques familles se sont établies à demeure à Sierre, mais les Anniviards ne sortent pas du Valais.

de vieille date une tentation : dès le XIIIe siècle on trouve des Anniviards propriétaires de vignes à Sierre. Peu à peu le montagnard plus laborieux, plus économe, a acquis une bonne part du vignoble de Sierre. Un surplus de foin pour ses bestiaux, des parcelles de vigne, voilà ce que cette population préoccupée avant tout, faute d'argent, faute de monnaie, de ne rien acheter à autrui, est allée demander de bonne heure à la vallée du Rhône ; de très bonne heure, car dès le moyen âge l'attraction exercée par la « noble contrée » de Sierre, le « Sirrum amœnum », dut être grande pour les gens d'en haut.

Tels sont les faits généraux qui expliquent la multiplicité des « stations » annuelles de l'Anniviard ; chacune de ces stations, l'alpe exceptée, est marquée par un établissement de caractère permanent, et sur l'alpe elle-même sont installées des constructions qui durent.

1. Le village. — Qu'est-ce au juste que le village ? Ce type d'établissement est singulièrement complexe, puisqu'on ne peut l'appeler, comme dans nos Alpes, ni le village d'hiver, — les habitants d'Ayer et de Mission montent en janvier à Zinal, tout en haut de la vallée, pour faire manger le foin à leurs bêtes ; — ni le village permanent, par opposition à de simples haltes temporaires : les habitants n'y séjournent pas plus longtemps que dans telle ou telle autre station.

Même incertitude sur ce qui est « village » et ce qui ne l'est pas. La vallée est parsemée de groupes de « mazots », constructions d'un cachet très particulier faites en troncs de mélèze que le soleil brunit, puis noircit, avec de grosses pierres maintenant le toit, qui se suivent à si peu de distance, tous alignés au bord du chemin, qu'on dirait un village unique. Mais ces groupes d'habitations ne sont pas des villages ; ni Quimet, gros hameau pourtant, ni Mayoux ne sont dans le langage courant des « villages ». Qu'est-ce donc que le « village », le « Dorf » ? A quoi s'applique ce mot qui confère à certains groupes de maisons et qui exprime en vérité un certain privilège d'importance ?

Le mot s'applique à un fait géographique, l'ensemble des maisons et des résidents des agglomérations les plus nombreuses ; et ce n'est que récemment, et par la force des choses, que ce fait qui est un fait de hasard, — le rapprochement de certains habitants et de leurs maisons en un même point de la vallée —, s'est traduit par quelques faits juridiques et quelques obligations sociales ou économiques. Mais le « village », l'ensemble des résidents, se juxtapose et s'oppose encore fortement aux deux plus anciens types de groupements : le groupement politique, la « commune », et le groupement ecclésiastique, la « paroisse ». Le village se distingue en effet de la « commune politique[1] » qui est la collectivité des « bourgeois ». Ainsi Vissoye est

1. Il y a six communes politiques (*Politische Gemeinde*) : Ayer, Grimenz, Saint-Jean, Vissoye, Saint-Luc et Chandolin. Il est à remarquer que les deux communes

village pour les gens de Mission et de Quimet qui l'habitent temporairement. De même, les bourgeois de Grimenz, qui forment la commune de Grimenz, ne constituent pas à eux seuls tout le village de Grimenz, et inversement, en tant qu'ils possèdent des biens dans d'autres parties de la vallée, ils sont bourgeois d'autres communes. Une première singularité, c'est que Vissoye, le centre de la vallée, n'était pas commune jusqu'à ces tout derniers temps, et que ses habitants se partageaient entre les communes d'Ayer et de Grimenz. Mais le village n'est pas non plus la paroisse : Saint-Jean, qui est une commune, n'est pas une paroisse, tandis que Vissoye était depuis longtemps la paroisse principale de la vallée. A tous points de vue, village, paroisse et commune sont distincts : les trois magistrats de la commune ne sont pas les chefs du village. Village et commune ont respectivement à leur charge l'entretien de certaines fonctions déterminées : le curé est à la charge de la commune, l'instituteur à celle du village.

Il y a dans cette complication de termes et cet enchevêtrement de circonscriptions qui rappelle l'Ancien Régime français, la trace d'un très ancien état de choses, où des juridictions d'origine différente sont venues se superposer sans s'abolir. On peut reconstituer ainsi cette histoire. C'est par Vissoye que commença l'occupation de la vallée. Les ruines du château y rappellent la présence du vidame qui administrait la vallée pour le compte des évêques de Sion ; les évêques de Sion la possédaient depuis qu'ils avaient converti au christianisme les habitants restés païens. Longtemps Vissoye, paroisse mère de la vallée, resta la paroisse unique ; c'est à ses dépens que d'autres paroisses furent formées, autour d'églises qui avaient été construites d'abord pour la commodité des habitants. Quand le cadre des communes vint se superposer à celui des paroisses, Vissoye resta indivis. Ainsi s'explique cette étrangeté, que Vissoye figure sur les cartes comme le centre de l'Anniviers, et ne figurait pas jusqu'à présent dans les recensements.

De loin, on reconnaît le village à son clocher et au cercle de champs qui l'entourent, pris sur la prairie ou découpés dans la forêt ; pour les villages du fond, les champs, plus en pente que les prairies, sont situés au-dessus du village ; à Saint-Luc et à Chandolin ils sont situés au-dessous. Villages et groupes de mazots s'allongent en file le long du chemin (phot. pl. XIX), car l'Anniviard a pour principe de placer sa demeure sur le bord immédiat de la route, pour faciliter ses déplacements. Dans les agglomérations importantes (Ayer), la file des maisons se dédouble, comme le chemin (phot. pl. XX). Les villages

du haut, Saint-Luc et Chandolin, vivent un peu à part des quatre communes de la vallée. Les habitants de Grimenz passent pour les plus riches, ceux de Saint-Luc pour les plus laborieux.

ont utilisé pour s'y établir, depuis Vissoye jusqu'à Ayer, et sur les deux rives du torrent, une terrasse, seule partie relativement plate de la vallée.

Les emplacements sont mesurés; c'est le milieu de la vallée, entre la fourche et la barre, qui se prête le mieux à l'installation humaine : aussi, là, villages et hameaux, habitations et mazots, groupés en un étroit espace, se touchent presque jusqu'à paraître se donner la main le long de l'ancien chemin de chars. Vissoye se relie à Ayer par les hameaux de Combaz, Quimet, Mission; sur l'autre rive, en aval de Grimenz, se suivent les trois groupes dont se compose Saint-Jean : Mayoux et Frasse en face de Vissoye, et Painsec un peu plus bas[1]. Telle est la distribution des centres habités. On remarquera que tous ces groupes contigus de la partie moyenne de la vallée tiennent ensemble dans un rectangle qui n'a pas plus de 5 km. de long sur 2 de large, étagés entre 1 220 m. (Vissoye) et 1 484 (Ayer). Si l'on songe que, dans chaque station où elle séjourne, chaque famille possède au moins trois bâtiments ou « toits » contigus, et que l'on cite telle famille de Grimenz qui possède 70 de ces « toits » épars dans la vallée, on peut se rendre compte de l'agglomération que représente chaque village, qui paraît beaucoup plus important qu'il n'est en réalité. Quand, de la fourche de la vallée, d'où l'on ne distingue pas les greniers ou les granges des maisons, on contemple la quantité de toits dont se compose chaque village, et cette série de villages ainsi mis bout à bout sur les deux rives dans un étroit espace, on se demande quelle fourmilière humaine abrite cette multitude d'habitations.

Pénétrons dans le village. Dans chacune de ses stations temporaires, l'Anniviard possède une maison d'habitation, une grange avec écurie, un grenier à provisions avec cellier; il aime à trouver, dans chacune de ses stations, du foin pour ses bêtes, des grains et du vin. Ainsi les dépendances restant distinctes de l'habitation constituent chacune un toit. Mais c'est dans le village proprement dit que cette spécialisation des bâtiments est le mieux observée; c'est là qu'il faut d'abord étudier la maison (phot. pl. XXI A). Le type dominant est encore, comme dans toutes les vallées latérales du Valais, celui de la

1. Voir sur Painsec : Schiner, *Description du département du Simplon ou de la ci-devant république du Valais* (Sion, 1812), p. 318. Ne pas prendre ce mot de Painsec pour une épithète. La forme primitive est « Pessey », de *pinetum* ou *pinicetum*, bois de pins. On le retrouve en Tarentaise sous la forme Peisey (Val de Peisey). Nous avons adopté pour Painsec l'orthographe de la carte Siegfried; dans le pays, on regarde comme plus authentique la forme Pensec. — De même Ayer, de *aceretum*, désigne un bois d'érables, à une altitude (1 484 m.) voisine de la limite de ces arbres. Saint-Luc est un nom de baptême donné au village primitif, Luc (de *lucus*) qui était un « quarterium » ou district en 1613. Le mot Chandolin (patois : Sandulin) viendrait, d'après Gatschet (*Ortsetymologische Forschungen*, Bern, 1867), de Schindel, en latin *scindula*, *scandula*, désignant ses toits couverts en essandoles, par opposition aux toits de schistes du Bas Valais.

maison de bois avec galeries et à soubassement de pierre, qui donne de loin à tous ces groupes de maisons l'aspect de villages de chalets, noircis par l'âge et cahotant le long du chemin[1]. Le rez-de-chaussée en pierre supporte deux étages en bois, aux fenêtres contiguës et très petites, toujours groupées par 3 ou 4. La cave, ou « cellier », est sous la maison. Des balcons ou galeries font le tour de la maison ; la toiture est en planches de sapin souvent maintenues par de grosses pierres. La maison, à la recherche d'une bonne orientation, ne fait pas toujours face à la route ; en général, elle ne présente pas de fenêtres du côté de l'ombre. Ainsi la poursuite du soleil se retrouve jusque dans la disposition de la maison. La nature des matériaux s'explique par l'abondance du bois : l'Anniviers est le pays des belles forêts de mélèzes et un des derniers refuges de l'arole. Mais à côté du village de bois, auquel ses mazots brunis conservent tant d'archaïsme et de pittoresque, s'élèvent déjà quelques maisons de pierre, comme à Vissoye, parfois même tout un village de pierre, bâti au-dessous de l'autre, comme à Saint-Luc, deux fois détruit par l'incendie dans le cours du XIXe siècle. Partout la maison de bois recule devant la maison de pierre, et on peut entrevoir le temps où elle ne sera plus qu'un souvenir.

La grange est en bois, faite de troncs de sapins équarris, assemblés aux quatre coins (phot. pl. XXI B). En bas se trouve l'écurie, en haut la grange proprement dite, avec le foin.

Voilà les bâtiments pour l'homme, les bêtes et le foin, soigneusement séparés et clos. Restent à loger d'une part les céréales en épis, d'autre part les grains, dans un grenier d'un type spécial pour les unes et les autres. Le vrai grenier où l'on serre les gerbes, c'est le « racart », cette construction juchée sur pilotis que l'on voit dans tout le Valais, et dont des rondelles de pierre posées à plat interdisent l'accès aux rongeurs. Une galerie en fait le tour, sur laquelle des épis, des haricots, des fèves pour les bêtes sèchent à l'air. Au dedans se trouve l'aire ; là sont empilées les gerbes qui attendent pour qu'on les batte les loisirs de la mauvaise saison. Dans l'autre grenier on conserve les provisions d'hiver, le pain, le vin, le fromage, et on fait sécher la viande. Souvent la « salle » en tient lieu. C'est dans la cave sous le grenier que l'on garde, des années et des années, le fameux « vin du glacier », récolté sur les coteaux de Sierre, et qui se bonifie chaque hiver ; c'est là aussi qu'on gardait autrefois le fromage, dur comme de la pierre, mis de côté le jour de la naissance de l'Anniviard, et qui était servi au repas des funérailles.

1. Ces types sont décrits, avec photographies à l'appui, dans J. Huxziker, *La maison suisse d'après ses formes rustiques et son développement historique*, trad. Fr. Broillet. *1re Partie : Le Valais*, Lausanne, 1902. Voir *Annales de Géographie, XIIe Bibliographie 1902*, n° 304.

On s'explique maintenant le grand nombre d'habitations ou de toits qui constituent un village, alors que c'est la même famille qui habite à la fois plusieurs villages et occupe plusieurs toits par village (phot. pl. xx). L'Anniviard ne craint pas de multiplier ses maisons, parce qu'il en trouve tous les matériaux sous la main, et que le bois n'est pas cher. C'est lui-même qui bâtit sa maison, il est son propre architecte et son propre maçon, et elle lui coûte de 500 à 800 francs. Il la bâtit, sans rien innover, selon le type traditionnel qui explique le caractère persistant de ces villages de chalets noircis par le temps, de ces maisons subdivisées en autant de toits qu'il y a de groupes de choses, de gens ou de bêtes à loger, — ces traits du passé conservés encore là parce que tout se conserve plus longtemps qu'ailleurs dans l'Anniviers.

2. **Le mayen.** — Voici un mot et un fait particuliers au Valais : de là le « mayen » a pénétré dans quelques vallées de l'Oberland bernois, où on le retrouve sous le nom de « Vorsäss »[1]. Qu'est-ce au juste que le mayen ? Le mot l'indique, c'est le pâturage du mois de mai, le pâturage de printemps, où l'on met les vaches au sortir de l'étable, en attendant que l'alpe soit libre de neige, ce qui n'a lieu que dans le courant de juin. En automne, quand l'alpe est de nouveau sous la neige, le troupeau fait, en redescendant vers le village, une seconde station au mayen. C'est donc le pâturage de la saison intermédiaire ; le plus souvent il est situé à mi-versant entre le village et l'alpe ; c'est une « pré-alpe », comme l'indique son autre équivalent allemand de « Voralp ». Souvent le groupe des mayens n'a pas de nom particulier, tandis que chaque mayen en a un : on les désigne par le nom du village auquel ils appartiennent, on dit par exemple, en une autre partie du Valais, les « mayens de Sion ». Dans le Valais, les parties supérieures de chaque vallée latérale, qui s'écartent comme les deux branches d'une fourche, n'ont souvent que des mayens et pas de village : ici la carte qui les figure comme habitations peut induire en erreur. La vallée de Tourtemagne, qui confine à l'Anniviers, est tout entière une vallée de mayens.

Ainsi se trouve déterminée dans l'Anniviers, comme dans tout le Valais, correspondant à la zone comprise entre 1 500 et 2 000 m. environ, une zone des mayens, située au-dessus de la zone des villages, comprise entre 1 200 et 1 500 m. Pourtant il arrive, en certains cas que nous constatons avant de les expliquer, que le village est plus haut que le mayen, et cela se produit plus d'une fois dans l'Anniviers : Saint-Luc (1 643 m.) a ses mayens à Barmaz (900 m.) et à Niouc (880 m.) ; Chandolin possède, étagés au-dessous du village (1 936 m.),

1. Le mayen a également pénétré sur le versant méridional des Alpes Pennines, dans quelques vallées tessinoises où on les appelle « monti » et « maggenghi ».

plusieurs groupes de mayens au Réchy (1 600 m.), à Sussillon (1 386 m.). Le rôle de certains mayens est plus complexe encore : Zinal, par exemple (1 678 m.) et les mayens qui se suivent en file continue dans le plan de prairies qui touche au glacier, Prazlong, la Bouillette, Barma, Barneuza (1 885 m.), Misonette, Mottec, Prazbis, l'Arolec, Szapec (1 904 m.), constituent en même temps un séjour d'hiver.

On distingue extérieurement le mayen du village à ce qu'il n'a habituellement pas d'église; on le reconnaît aussi à ce qu'il n'est pas entouré de champs, et par suite à ce qu'il n'a pas de greniers. Au lieu que dans le village les racarts haut perchés alternent avec les maisons et les granges, on ne trouve au mayen que les trois locaux indispensables à tout bon Anniviard : la maison, la grange, la cave; souvent la grange qui, au mayen, est le bâtiment principal, s'adjoint un petit complément qui est comme l'essentiel de l'habitation normale et tient lieu de tout, la partie supérieure étant aménagée en réduit qui sert de couchette. Parfois, comme à Grimenz, les mayens sont si rapprochés du village qu'on y monte tous les matins. Notons une fois de plus la transformation actuelle. Zinal, centre de mayens qui devient une ville d'hôtels, a maintenant une église, mais c'est encore une exception.

A quoi tient ce fait, l'existence d'un pâturage de printemps et d'automne, intermédiaire entre le village et l'alpe ? Il s'explique par les conditions physiques; c'est un effet du climat si particulier du Valais, et de ses vallées latérales, plus sèches, plus chaudes, plus précoces que les vallées alpestres en général. Les hôtels de Vissoye sont ouverts dès le 1er mai, la ligne Viège-Zermatt est en service à partir du 15. Tout dans la vallée : hauteur des villages, cultures, essences forestières, atteste cette influence du climat et le relèvement de toutes les limites en altitude qui en est la suite. On trouve des cultures de céréales jusqu'à 1 900 m., des forêts jusqu'à 2 000 m., des arbres jusqu'à 2 150 m. Il n'y a pas de vent violent ni l'hiver, ni l'été, et personne ne sait mieux que l'Anniviard tirer parti de l'exposition, utiliser, comme il dit, le « coto », qui est moins un versant déterminé, à cause de l'orientation N-S de la vallée, que les parties les mieux exposées, alternativement à droite ou à gauche du torrent.

3. L'alpe. — La seconde station et la plus longue au-dessus du village, c est l'alpe. L'exploitation de l'alpe est la raison d'être des villages de la vallée, leur ressource, le principe de l'occupation de la vallée. Le mayen n'est qu'une étape vers l'alpe, l'étable du village ne sert qu'à tenir le bétail en hiver, en attendant que l'alpe soit débarrassée de neige.

Par suite des conditions physiques de la vallée, le séjour dans l'alpe, l' « inalpage », commence plus tôt et finit plus tard que dans les

autres régions alpestres, et il est possible plus haut. Si l'on ajoute à l'alpe le mayen, qui n'en est qu'un morceau détaché, la fonte des neiges en mai, au lieu de juin comme dans le reste des Alpes, a permis d'ajouter aux cent jours que dure leur inalpage proprement dit un nombre de semaines qui porte à six mois le séjour du troupeau hors du village; par suite, le bétail qui trouve encore le pâturage du village avant de rentrer à l'étable, séjourne plus longtemps dehors que dedans. L'inalpage proprement dit dure habituellement de 85 à 100 jours, quelquefois plus. D'autre part, les études de Mr Jegerlehner[1] sur la limite des neiges ont montré que nulle part, en Suisse, cette limite n'était plus élevée que dans le massif du Cervin-Mont Rose, où elle atteint 3 100 à 3 250 m. La limite supérieure des alpages s'en trouve relevée d'autant, et tandis que la limite inférieure se trouve portée de 1 800 à 2 000 m. par le fait de la montée de la forêt jusqu'à 2 000 m., la limite supérieure, qui s'étend jusqu'à la zone stérile des éboulis et des rochers, atteint 2 700 m. (alpes de l'Allée, Sorebois, Singline, Torrent, Château Pré), soit une tranche verticale de 700 m., considérable par rapport aux conditions de l'Oberland bernois par exemple.

A qui appartient la propriété des alpages? Est-ce à la commune, comme dans une partie de nos Alpes, où les communaux se reconnaissent de suite à leur aspect détérioré et dévasté? Est-ce à des particuliers comme dans d'autres parties, où cette propriété représente parfois une usurpation sur le bien de tous? Ni à l'une, ni aux autres. On retrouve dans l'Anniviers un mode d'exploitation des alpages par des groupements de propriétaires, ou « consortages, » qui semble avoir été le mode primitif, et qui, par l'association, réunit les avantages de la propriété privée et de la propriété commune. Sur 21 alpes, 2 appartiennent à des particuliers, 1 à la commune de Saint-Luc, 18 à de telles associations, dont la « Société de Zinal » fournit le meilleur type.

Ces alpes nourrissent un grand nombre de têtes de bétail (2 100 au recensement de 1901), chiffre considérable eu égard à la superficie de la vallée, et qui est égal au total de la population humaine. Ces 2 100 têtes de bétail se répartissent entre 21 alpes; sur ce nombre, 9 ont une superficie de plus de 600 hectares, 6 entretiennent plus de 200 vaches; la plus petite, Cottier (120 ha.), est propriété privée et ne nourrit que 36 bêtes, mais c'est la mieux entretenue et la production de lait y est par tête de 5 litres par jour. Il n'y a pas ou il n'y a plus de date consacrée pour la montée à l'alpe (« Alpfahrt »); le séjour dure en moyenne du 23 juin (la Saint-Jean) au 28 septembre (la Saint-Michel); ici, on monte plus tôt (le 16 juin à Chandolin, qui est toujours en avance), là, on descend plus tard (fin septembre à l'alpe Tracuit). Ces dates sont

1. J. Jegerlehner, mémoire analysé dans la *XIIe Bibliographie 1902* (*Annales de Géographie*, 15 sept. 1903), n° 48.

à la fois très précoces et très tardives, si l'on se rappelle que les mayens représentent des parties détachées de l'alpe, et les meilleures.

Les constructions élevées sur l'alpe sont rudimentaires, comparées à celles de la vallée. Le bâtiment essentiel est la fromagerie ; on l'appelle la cave, parce qu'on y conserve le fromage et le beurre.

Dans les constructions bien conditionnées, la pièce à feu et le logement des bergers se trouvent dans la partie d'avant ; le lait est conservé dans la partie d'arrière. Le bâtiment, la « Sennhütte », est ordinairement tout en pierres, parce que le bois manque ; des différentes pièces qui le composent, la pièce essentielle, parfois unique, est celle où l'on fait le fromage, la « tzijäre » (cf. le mot « casere », de *casearia* ; sur les cartes le mot est devenu « zigiere » : glacier de Zigierenove). A côté, se trouve l'abri pour le bétail. Les bêtes ne couchent pas dans une étable ; elles se contentent d'un enclos, simple mur en pierres sèches, recouvert de planches, le « parc ». Plus haut sur l'alpe, cet abri même fait défaut et elles couchent en plein air ; des constructions, seule la tzijäre subsiste. On rencontre ces abris en pierres sèches à des hauteurs inconnues ailleurs, en rapport avec la limite élevée des alpages : plusieurs sont à 2 600 m. ; la cabane de l'alpe de Lona (2 665 m.), au-dessus de Grimenz, passe pour la plus élevée de toutes les Alpes.

Sur l'alpe habitent seulement les bergers : dans l'Anniviers on ne voit pas, en été, toute la population valide se transporter en masse « à la montagne ». Sur l'alpe ne réside que le personnel indispensable à la garde du troupeau, qui, outre les vaches laitières, comprend des taureaux, des génisses, des brebis, et à la traite, à la fabrication du fromage et du beurre ; dans chaque alpe, huit employés suffisent à cette tâche. Ce sont exclusivement les hommes qui s'occupent de l'alpe, tandis que sur l'autre rive de la vallée du Rhône, au-dessus de Savièse, ce sont les femmes. Ce personnel est choisi chaque année à l'élection, à certains jours déterminés.

L'estivage fini, on procède à la répartition des produits de la saison. Elle est proportionnelle à la quantité de lait produite par le bétail de chaque propriétaire. Autrefois le « marqueur » inscrivait au fur et à mesure sur une fiche de bois, ou « taillis », au moyen de traits et de points, l'apport en lait de chacun. Dans certains alpages aujourd'hui le mesurage se fait une fois seulement et c'est ce mesurage qui règle la répartition du produit de la saison.

C'est dans l'alpe que se sont conservées les coutumes les plus originales de la vallée. Telle la bénédiction des alpages, par le curé ou son vicaire, quelques jours après l'arrivée des troupeaux. En retour, on offre au curé les « prémices », coutume qui a dû être générale dans les Alpes, en souvenir de l'ancienne dîme : tout le lait recueilli à la troisième traite de l'inalpage est mis de côté pour la fabrication de

fromages, dont tous les pâtres, au nombre de 18, font solennellement hommage au curé de Vissoye. C'est grande fête ce jour-là au presbytère, le dernier dimanche d'août. En tête du cortège, vient le propriétaire du plus gros fromage, celui de l'alpe de Torrent, qui ne pèse pas moins de 100 livres; celui du plus petit, de 12 livres, ferme la marche. Le curé convie tout le monde à un dîner auquel assistent les membres du conseil communal, le juge, le président, les anciens magistrats; on y sert la « râclette », fromage dont les invités sont friands. Ce repas en commun, pour cette population qui ne connaît d'autre jour de repos que le dimanche, d'autres fêtes que les fêtes religieuses, est la seule grande réjouissance de toute l'année.

Sur l'alpe aussi, le premier jour de l'inalpage, ont lieu les « combats de vaches », chers aux bergers du Valais. La solennité a lieu chaque année, dans les alpages entre Anniviers et Val d'Hérens; on élit, au début de la saison, la « reine des cornes » et la « reine du lait », et les bêtes victorieuses, conscientes de leurs titres, portent gravement le poids de cette dignité. A part cette autre journée de liesse, l'unique distraction des bergers est de s'appeler, par des « jò-io... jò-io » répétés, qu'ils se renvoient d'une montagne à l'autre.

4. Les villages de la vallée du Rhône. — La descente des Anniviards dans la vallée du Rhône est un exemple de plus de l'irrésistible attraction qu'exercent les pays de vignes sur les gens de la montagne. Cette conquête du sol, sous la forme pacifique d'acquisition de la terre, remonte fort haut : dès 1243 on fait mention d'Anniviards propriétaires de vignes à Sierre; aujourd'hui ils possèdent une bonne part du vignoble. A l'attrait qu'exerçait sur eux la possession de vignes se joignit chez les Anniviards, pour les pousser à s'établir dans le pays, une nécessité, celle de faire vivre une population sans cesse accrue et trop grande eu égard au sol cultivable. Enfin ils prirent l'habitude d'emmener leurs bêtes avec eux quand les séjours devinrent plus longs, et des prairies durent s'ajouter aux champs et aux vignes. Alors, au milieu de ces exploitations agricoles qui désormais se suffisaient, s'élevèrent, en place du pied-à-terre primitif, de vrais villages, d'abord légèrement construits, puis faits pour durer.

En parcourant les alentours de Sierre, on ne peut qu'être frappé du nombre insolite de villages qui forment autour de la ville, sur les premières pentes, un double demi-cercle de maisons, et constituent la « noble contrée » de Sierre. Muraz, Villa, Borsuat, la Zarvettaz, Glarey, il y a là cinq villages en un tout petit espace. La curiosité augmente quand, en s'approchant, on remarque que, comme dans l'Anniviers, la plupart de ces villages sont vides une grande partie de l'année. Ces agglomérations qui touchent aux faubourgs ne sont donc pas de vrais villages, mais de simples stations qui marquent le

point extrême du parcours des Anniviards. Ils y séjournent trois fois par an, le principal séjour étant en mars, pour consommer le foin de l'hiver et tailler la vigne; toute la population valide, 2 200 personnes, se transporte en masse, curé en tête, avec le juge et le président, et tandis que les villages de la plaine regorgent de monde, ceux de la montagne sont déserts; il n'y a plus que ceux qui « font la garde », et qui se renouvellent et se remplacent incessamment. Après la vendange, dès que le moût est tiré, on le transporte dans les caves de la montagne, où le « fendant », le « malvoisie », le « rèze », se clarifient et prennent du bouquet pour devenir, après ce séjour, le « vin du glacier ».

Les Anniviards ne sont pas dispersés au hasard dans la banlieue de Sierre; ils se sont groupés par villages, surtout ceux des villages d'en haut, Saint-Luc et Chandolin, toujours un peu à part des autres communes. Il est à remarquer qu'ils ne se mêlent pas : les habitants de Saint-Luc et Chandolin ont leurs quartiers à Muraz, où ils possèdent chacun leur église. Ceux de Saint-Jean descendent à la Zarvettaz, ceux de Painsec et Mayoux à Noës, ceux de Vissoye, Mission et Grimenz à Villa, qui se divise en deux groupes, Villa d'en-bas et Villa d'en-haut. Ainsi à chaque groupe de la vallée correspond un groupe bien déterminé de la plaine.

L'aspect de ces villages ne se distingue par de prime abord de celui des voisins. Ce sont des villages sur route, dont les maisons bordent le chemin, maisons à soubassement de pierre, comme toutes celles de la plaine, mais dont la construction rappelle par une foule de détails la maison de bois, dont elles dérivent; la partie supérieure est en bois, avec pignon à jour; la maison s'est élargie et s'est ouverte pour répondre à des habitudes agricoles nouvelles; sur les galeries sèchent les épis de maïs et les tresses de fèves, de haricots pour les bêtes.

Ainsi, il n'y a plus guère de différence extérieure entre ces villages de nomades et les villages de sédentaires, cultivateurs ou vignerons, de la vallée. Cet état de choses marque le terme d'une longue évolution. Villages et hameaux ont été à l'origine un simple pied-à-terre, servant d'abri pour les hommes et de remises pour les outils au moment de la vendange et des multiples façons que demande la vigne; on les retrouve dans tous les pays de vignes sous le nom ici de « réduit », là de « sarre-tout », « bastidon », « mazet », etc. A mesure que des occupations agricoles vinrent s'ajouter à la primitive culture de la vigne, ces abris provisoires s'entourèrent de dépendances et prirent en s'agglomérant l'aspect de village.

L'Anniviard. — Jusque dans la nature morale des habitants se traduit l'influence du milieu sur l'homme, et en ce sens tout un côté

de leur caractère relève encore de la géographie. Le plafond du Val est suspendu à 400 m. au-dessus de la plaine du Rhône, où les Anniviards ne se sont introduits que tardivement. Au point de vue moral, les habitants qui, même en bas, ne se mêlent pas aux gens de la plaine, sont fermés aux influences et aux importations du dehors; l'isolement et le particularisme, la défiance des nouveautés, l'attachement aux traditions, voilà le trait dominant chez eux comme chez beaucoup de montagnards. Chemin faisant nous avons noté, dans la construction de la maison, l'exploitation des herbages, beaucoup de ces survivances. Par toutes ses habitudes, par toutes ses préférences, cette population est restée primitive. C'est par certains côtés un coin du XIIIe ou du XIVe siècle qui s'est conservé là, et J.-J. Rousseau, qui dans ses *Lettres sur le Valais* nous a fait connaître les Anniviards et vanté leur simplicité et leur hospitalité, ne s'y sentirait pas dépaysé. Il y retrouverait une population primitive par sa conception économique : se suffire à soi-même, tout fabriquer soi-même pour acheter le moins possible au dehors, vu la rareté de l'argent avant l'afflux des étrangers. L'Anniviard récolte, on l'a vu, sur son propre champ tous les produits agricoles, le pain, la viande, le vin ; il fabrique lui-même tous ses produits industriels, bâtit sa maison, construit ses meubles, fait sa chaussure ; tailleur à ses heures, il confectionne aussi ses habits. La femme, en été, s'acquitte des mêmes travaux que l'homme ; l'hiver, elle file à la veillée et tresse la paille des chapeaux ; tisserand et tailleur, elle aussi, elle file et tisse la laine noire des brebis. Parmi ces propriétaires de bétail et ces possesseurs de mazots, il n'y a pas encore de pauvres et de riches à proprement parler : les familles riches ont 20 à 22 têtes de bétail, les plus pauvres en ont au moins deux. On appelle riches dans l'Anniviers ceux qui ont plus à travailler que les autres, plus de toits à entretenir ou de parcelles de champs à cultiver.

Les mœurs aussi sont restées primitives ; nulle part l'ancienne simplicité de la vie ne s'est mieux conservée. Aucune recherche dans le vêtement : riches et pauvres sont habillés de même, et les femmes ne savent pas ce que c'est que la parure ; frugalité dans l'alimentation : tous se contentent du même ordinaire, du lait, du fromage, de la viande séchée en hiver. On réserve le vin pour les travaux des champs et pour les soirées d'hiver, quand la famille et les voisins se réunissent pour la veillée. Aucune trace de luxe, aucune recherche de confortable. Aucun amusement : les occasions de plaisir n'existent pas, parce que personne n'aurait le temps d'en profiter. Toute la journée de l'Anniviard, du matin au soir, et de l'été à l'hiver, est bien remplie. C'est en été, quand les travaux du pâturage, de la récolte et de la vendange tombent en même temps, que son activité fait merveille : il trouve moyen tout à la fois de soigner ses

vignes à Sierre et d'arroser ses prés à la montagne, et comme la durée du parcours n'est pas prévue dans l'emploi de sa journée, il voyage la nuit pour gagner du temps.

Tout primitif est resté enfin le mode de gouvernement. L'ancienne organisation politique de la vallée subsiste à côté de l'ancienne organisation des communautés et reste en rapport avec elle. C'est encore le régime du gouvernement direct, du gouvernement de tous par tous. Les délibérations ont lieu à l'assemblée du dimanche, à l'issue de la messe ; ce sont les mêmes hommes qui, ici à titre de bourgeois de la commune, là de résidents du village, ou de paroissiens, ou de consorts de l'alpe ou du bisse composent les différentes assemblées dont les différentes juridictions s'entre-croisent sans se mêler, selon un mécanisme qui nous paraît compliqué et qui leur semble très simple, parce qu'ils le pratiquent de père en fils. En somme, la collectivité des habitants décide en commun et souverainement de tout ce qui intéresse la vallée, les communes et les pâturages[1].

Si l'on voulait résumer d'un mot le principe de l'économie générale de toute l'installation humaine dans le Val d'Anniviers, on pourrait dire que ce principe est la poursuite du soleil. Étant donnée une vallée dirigée Sud-Nord et très fortement encaissée, comment établir les maisons et les cultures pour avoir la chaleur solaire suffisante ? Les hommes ont d'abord profité des parties plus ouvertes du fond de la vallée correspondant aux terrasses de l'ancien « Trog » glaciaire ; ils ont ensuite profité des échancrures latérales qu'ont creusées les glaciers et les torrents affluents ; sur les deux versants, les eaux réunies en filets violents ont écorné suffisamment les flancs de la vallée pour déterminer sur leur rive du côté du Nord un versant exposé au midi, bénéficiant d'une manière exceptionnelle des rayons du soleil ; c'est ainsi qu'à une altitude de 1 600 m., Saint-Luc s'est établi regardant au midi ; à une altitude de près de 2 000 m., Chandolin s'est également établi dans une situation analogue.

La bifurcation de la vallée vers l'amont, c'est-à-dire vers le S, en offrant une vallée dirigée SSW-NNE, a procuré à l'insolation une grande ouverture, et dans cette ouverture se sont alignés Grimenz, Saint-Jean et même Vissoye.

Vers l'extrémité aval, en avant de la bosse produite par la barre qui terminait le fond de la vallée du temps du glacier, et dont une partie subsiste de part et d'autre de la gorge de la Navigenze, de petits versants sont encore des « Sonnenseiten » en miniature, et c'est là

1. Nous tenons à remercier très vivement Mr le Dr F. de Courten, aujourd'hui curé de Venthône, qui a exercé durant plusieurs années le ministère pastoral dans le Val d'Anniviers : il a bien voulu lire notre article en épreuves et nous a fourni d'intéressantes informations.

que s'est établi sur la rive gauche le gros village de Vercorins, c'est aussi là que se sont établies sur la rive droite les maisons de Nioue.

Enfin, sur les versants si raides de la rive gauche de la Navigenze, en pleine pente, un gros hameau a trouvé le moyen de s'installer; il s'est établi sur l'une des arêtes vives de la moraine qui s'éboule, et sur ces crêtes fragiles il s'est posé et avancé aussi loin qu'il l'a pu pour avoir le soleil. Même le soir, lorsque l'ombre du versant descend vers la vallée et la conquiert tout entière peu à peu, Painsec jouit beaucoup plus longtemps des derniers rayons.

Bien mieux, cette recherche du soleil que nous avons notée une première fois à propos de l'orientation donnée à chaque maison d'habitation, que nous venons de noter une fois de plus à propos de la localisation de toutes les agglomérations, nous devrions la noter encore en ce qui concerne la position et la distribution de tous les champs et jardins, c'est-à-dire de toutes les parties de la terre cultivée. Le prince Roland Bonaparte, en citant des faits très intéressants qui montrent « l'influence de l'exposition sur le site des villages dans le Valais », a aussi parlé de l'orientation en plein soleil de certains champs situés à une très haute altitude, et bien entendu de ceux de Findelen près Zermatt, qui s'élèvent et s'étalent jusqu'à 2 100 m.[1]. Cette exposition des champs, face au soleil, en espaliers, est le fait dominant dans le Val d'Anniviers à toutes les altitudes. Les cultures de seigle ou les cultures potagères forment damier aux alentours des groupes d'habitations, tantôt au-dessus, tantôt au-dessous, tantôt à droite, tantôt à gauche; encore plus que les maisons, les champs se trouvent limités aux portions directement ensoleillées de ces versants tourmentés. Qu'on se reporte à la pl. XIX : les champs sont au-dessous du village de Saint-Luc ; et à la pl. XX : les champs, par le carrelage plus clair de la terre qui est dénudée après la récolte faite, soulignent les moindres ondulations du versant de part et d'autre d'Ayer.

La poursuite du soleil, dans le choix des champs par rapport aux parties laissées en bois ou en pâturages, dans l'orientation de la maison, dans la situation du village, voilà le souci constant de l'Anniviard. Les deux principaux villages, Saint-Luc et Vissoye, se sont établis dans l'échancrure ouverte sur le versant droit par l'unique vallon latéral et font face au midi. Le soleil se montre d'ailleurs complaisant, aucune partie de la vallée n'en est privée, les jours de pluie ou de ciel couvert sont rares, et la vivacité ainsi que la durée de l'insolation augmentent à mesure qu'on s'élève sur les versants. Ce sont les villages supérieurs qui reçoivent le plus de soleil;

1. *La Géographie*, XI, 1905, p. 212-216. Voir aussi : Ed. Brückner, *Höhengrenzen in der Schweiz* (*Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, Neue Folge, Band IV; der ganzen Reihe Band XX, n° 52, 24. December 1905, p. 817-825, 7 fig.).

Saint-Luc et Chandolin sont privilégiés. Ainsi, en septembre, le soleil se couche à 4 heures 30 à Vissoye, à 5 heures 40 à Saint-Luc, à 7 heures à Chandolin qui, à la mi-septembre, reçoit encore le soleil de 7 à 7. C'est ce qui explique la remontée des cultures à Chandolin, et la possibilité même d'un village à cette altitude (1 936 m.). Sur le versant en dessous s'étagent, à des altitudes différentes, toutes les productions nécessaires à l'habitant. Les champs s'arrêtent à 1 900 m.; autour du village même il n'y a plus que des prairies et des jardins potagers; au Réchy (1 650 m.), on trouve l'orge, le seigle, les pommes de terre et les légumes; à Sussillon (1 380 m.), des champs de céréales; à Niouc (920 m.), d'autres champs; à Sierre enfin, le vignoble. Quant au village, en plein Sud, il a occupé les points les plus favorables pour utiliser au maximum le soleil : par sa disposition en demi-cercle, par son émiettement en cinq groupes superposés de mazots, on peut dire qu'il a choisi d'instinct la situation optimum. Si le terrain est plat, les maisons s'allongent en demi-cercle dans le sens horizontal, sans se faire de l'ombre l'une à l'autre; si la pente est plus forte, elles s'étagent les unes derrière les autres, et les dernières s'élèvent en forme de tours. Du matin jusqu'au soir, le soleil donne : il semble que c'est le village qui a tourné autour du soleil.

Favorisé par la nature, l'Anniviard a trouvé moyen d'accroître encore par son travail le rendement des alpages. Comme les vignes de Sierre, comme les prairies et les mayens de la vallée, les alpes de la montagne sont irriguées [1]. L'irrigation est ici plus nécessaire que partout ailleurs, à cause de l'insolation plus vive, et de la sécheresse que cause la continuité du beau temps. Des bisses, ou canaux d'arrosage, vont puiser l'eau jusque dans les petits bassins de montagne ou les torrents, à leur sortie du glacier. On a ainsi, tout près de la sortie du Val, converti en réservoir un grand lac, l'Illsee, qui sert à l'irrigation de l'Illalp, située en dessous. Là comme partout l'irrigation, groupant des intérêts très divers et des régions souvent éloignées, a suscité l'esprit d'association par le besoin d'une entente commune et a fait naître une organisation capable de tenir en respect les intérêts particuliers. C'est ainsi qu'au groupement du village, de la commune, de la paroisse, à l'organisation autonome des alpages, s'en est superposée une autre, celle de l'irrigation. Chaque bisse a son chef, élu par tous les participants à l'eau, son conseil, ses règlements écrits, relatifs à la répartition de l'eau, au toisement qui fixe les

1. Sur les bisses du Valais, l'ouvrage capital est celui de Blotnitzki, *Ueber die Bewässerungskanäle in den Walliser Alpen* (Bern, 1871). Voir aussi la note ajoutée par l'un de nous au résumé de Mr Maurice Lugeon, *Le groupement de la population du Valais* (*Annales de Géographie*, XI, 1902, p. 263, note 2). — Le mot bisse avait comme équivalent en latin *canalis*. De *canalem* vient Zinal. On trouvera dans Jegerlehner le nom et la longueur des principaux bisses (*Das Val d'Anniviers*, p. 152).

heures, les jours de chacun. Une disposition ingénieuse d'écluses au point de départ des bisses permet d'en régler la distribution et d'envoyer l'eau dans tel ou tel canal. On irrigue les pâturages du mois de mai à la mi-septembre, — ce sont les hommes qui en sont chargés, — et l'on s'arrange de façon que chaque parcelle reçoive l'eau au moins tous les 15 jours.

Tout en débordant du seul côté de la vallée qui ne fût pas rigoureusement fermé et en s'implantant à titre intermittent près de Sierre, la population de l'Anniviers, quelque accroissement qu'elle ait subi, est donc restée fidèlement cantonnée dans son Val. Et elle a été ainsi entraînée à tirer un parti de plus en plus habile des deux sources de richesse par excellence, le soleil et l'eau.

Il convient d'ajouter que l'une des conséquences de l'exploitation de plus en plus exigeante a été d'apporter à la vie économique une plus grande complication. Partout, à toutes les altitudes, et en leurs multiples stations, les Anniviards ont cherché à faire produire tout ce qu'ils pouvaient : près de Sussillon (mayens de Chandolin), ils cultivent des céréales; près de Sierre, ils entretiennent des prairies irriguées; près de Fang, à 1 200 mètres, ils ont planté de la vigne qui mûrit quelquefois. Ils travaillent et parviennent ainsi à s'assurer pour eux-mêmes le plus de nourriture possible, et pour leurs animaux le plus de foin possible. C'est pourquoi, à l'encontre de la spécialisation qui s'introduit aujourd'hui de plus en plus dans toutes les régions alpines facilement ouvertes aux communications, il semble, au contraire, que dans l'Anniviers, véritable oasis de la haute montagne, la traditionnelle spécialisation aille plutôt en s'atténuant.

Ce qui reste bien net, nous dirions presque de plus en plus complexe, c'est le nomadisme. Si l'on concluait des quatre types d'établissements que nous avons distingués que ce sont des établissements saisonniers, et si l'on voulait diviser la vie de l'Anniviard par saisons : l'hiver au village, le printemps au mayen, l'été à l'alpe, l'automne dans la vallée du Rhône, on se tromperait, on simplifierait à l'excès cette vie en mettant à peu près d'accord les saisons avec les altitudes. Bien plus compliquée est la réalité, et il faut suivre pas à pas les habitants des différentes agglomérations pour compter et suivre leurs pérégrinations. « A peine apprennent-ils, dans le commencement de mars, que les vignes de Sierre sont débarrassées de neige et la terre dégelée, qu'ils descendent en troupes; une famille après l'autre. Pendant tout le carême ils travaillent les vignes. Dans la semaine de Pâques toute la procession remonte au chef-lieu de la vallée. Dans l'intervalle la neige a fondu. On ensemence, on plante les pommes de terre, ainsi que l'orge et le chanvre. Une fois ces travaux exécutés on monte, famille par famille et successivement, aux mayens, afin d'y consommer aussi la provision de foin.

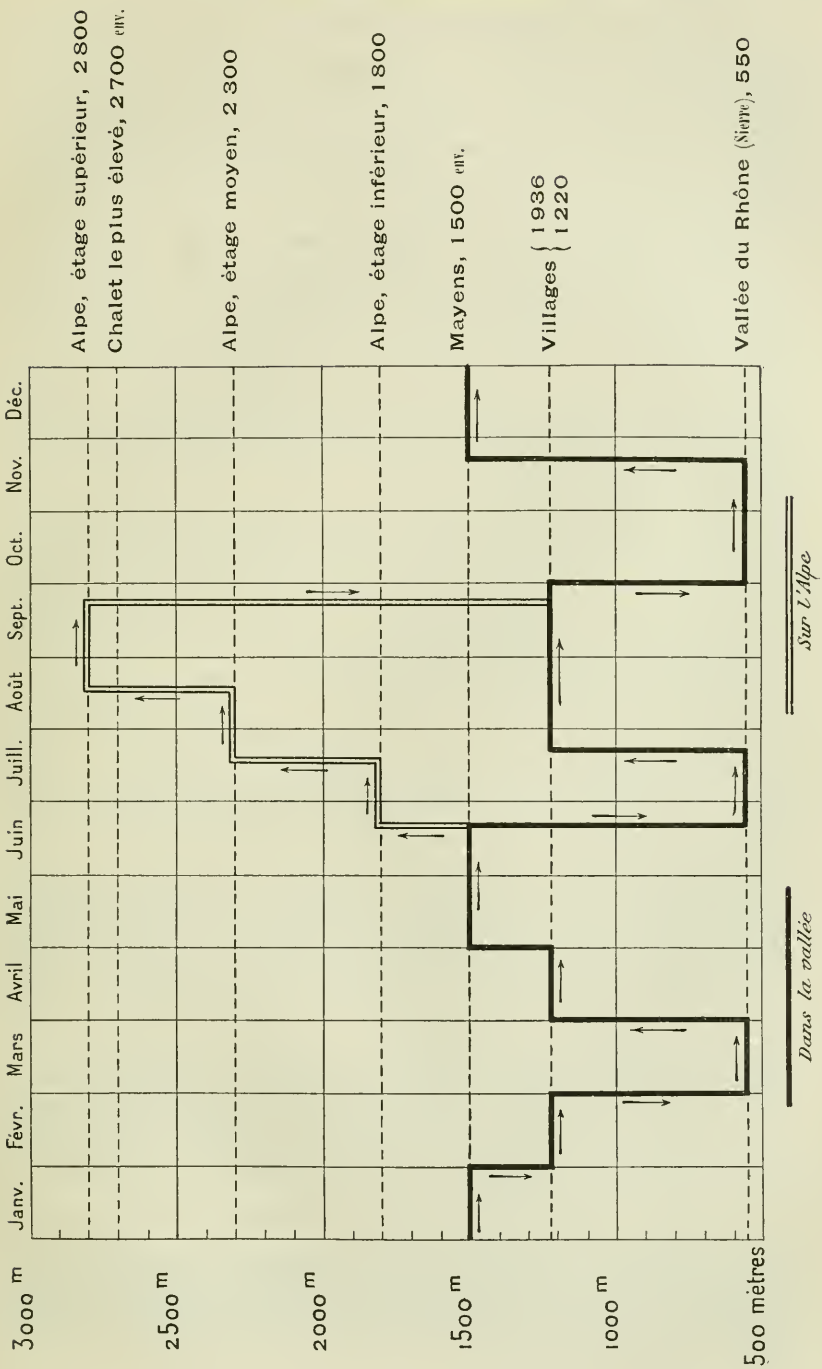


Fig. 2. — Migrations des Anniviards suivies mois par mois d'après F. O. Wolf.

« L'été vient ainsi petit à petit. Le seigle ou le froment, semé sur le pentes élevées de la vallée du Rhône, est dès longtemps mûr et les prairies prêtes à être fauchées. Cette fois les vaches restent dans les mayens ou commencent à monter sur l'alpe. Fin septembre, les vaches redescendent dans le voisinage des villages. Pendant ce temps le foin et les autres productions agricoles ont été rentrés en grange et le seigle semé autour des villages.

« Dans la vallée du Rhône le raisin a mûri et l'Anniviard descend pour la troisième fois faire sa vendange, qui ne donne lieu à aucune réjouissance. Petit à petit, les vaches descendent, et de nouveau toute la population se trouve réunie, jusqu'à la Sainte-Catherine (25 novembre), jour de la foire de Sierre, après laquelle elle remonte avec le bétail aux mayens où elle prend ses quartiers d'hiver... Dans la semaine avant la Chandeleur (2 février), les Anniviards commencent à redescendre et bientôt ils annoncent aux habitants de la vallée du Rhône le retour du printemps [1]. »

Toute l'année durant, à chaque saison, à chaque mois, presque à chaque jour, l'Anniviard monte et descend sans cesse sa longue route de peine, le long de cette vallée où il n'y a qu'une chose commune et qui ne soit pas partagée en quatre, le cimetière, qui est à Vissoye.

Par suite de l'organisation régulière de leur vie, ils se trouvent le 1er janvier à une plus haute altitude qu'en novembre, et en février à une plus haute altitude qu'en octobre ou en mars : ces migrations hivernales sont exactement l'inverse des migrations normales et estivales qui, dans presque toutes les montagnes pastorales — et aussi dans le Val d'Anniviers — font monter de mai à septembre les pasteurs et les troupeaux dans la montagne, d'autant plus haut qu'il fait plus chaud (fig. 2) [2].

L'intérêt de cette étude était de montrer comment la distribution d'établissements humains de sédentaires, — car des villages tels qu'Ayer et Grimenz ressemblent à bien d'autres établissements de sédentaires de la montagne, et Muraz ou Villa ressemblent à bien d'autres établissements sédentaires de la vallée, — se trouve pour ainsi dire calquée sur les habitudes de la vie nomade. L'altitude et le climat excluent la simple tente transportable, ils excluent aussi la hutte qu'on reconstruit, et les Anniviards ont résolu le problème en fondant de vrais villages de sédentaires qu'ils habitent et qu'ils désertent tour à tour. De la sorte ils peuvent mener la vie nomade, et

1. H. Girard, *Geologische Wanderungen. I. Valais, Vivarais, Velay* (Halle, 1855), p. 51-90, cité par Wolf (ouvr. cité, p. 393).

2. Il ne faudrait pas s'imaginer que ces migrations ont lieu tous les ans et dans tous les villages à une date aussi rigoureuse et avec un itinéraire aussi précis : la quantité du foin, l'état des récoltes, les promesses de la vigne, voilà autant de facteurs qui interviennent pour compliquer les lignes simplifiées à dessein du schéma.

nomade par excellence : non seulement ils sont nomades par rapport aux habitants de Viège ou de Sierre fixés dans la vallée, mais ils sont plus nomades que tous les montagnards des Alpes : au moment où dans la plupart des hautes vallées alpines, les habitants s'enferment et se calfeutrent, vivent sans sortir, blottis pour ainsi dire les uns contre les autres, et parfois avec le bétail, les habitants d'Ayer ou de Grimenz montent 300 mètres plus haut et vont faire manger à leurs bêtes le foin précieusement recueilli dans les granges de Zinal; ou bien encore les habitants de Chandolin font leur plus long séjour (six semaines, du 15 décembre à fin janvier) à Chandolin même, qui est situé à 300 mètres au-dessus du village d'été et à 550 mètres au-dessus des mayens.

Tandis que le nomadisme normal des montagnes de l'Europe centrale est un nomadisme de la saison chaude, ou plus exactement de la période annuelle d'activité végétative, les Anniviards ont trouvé le moyen, en pleines Alpes, d'être même des nomades d'hiver. Et les divers types d'agglomération humaine parsemés et distribués dans le Val d'Anniviers constituent tout à la fois l'empreinte matérielle et l'expression géographique de ce nomadisme compliqué et ininterrompu.

Jean Brunhes et Paul Girardin,
Professeurs de géographie à l'Université de Fribourg (Suisse).

LÉGENDE DÉTAILLÉE DES PHOTOGRAPHIES (PL XVIII-XXI)

PL XVIII. — Vue générale du val d'Anniviers.

Cette vue est exactement prise de la fourche vers l'aval; au fond l'horizon est barré par les montagnes du versant droit du Rhône. Quelques-uns des principaux établissements humains s'aperçoivent : Saint-Jean, Vissoye, Mission, Saint-Luc; sur la droite on voit la tache claire des effritements récents de la moraine glaciaire, de cette moraine qui remplit la vallée et qui forme en particulier le seuil (au 1er plan) sur lequel est installé Saint-Jean.

Phototype Jean Brunhes.

Pl. XIX. — Saint-Luc vu a son extrémité orientale.

Les constructions sont alignées, soit au bord du chemin qui monte au village, soit au bord de la longue rue approximativement horizontale qui parcourt la terrasse sur laquelle s'est installé cet établissement humain.

Au-dessous du village, orientés au Sud et au Sud-Ouest, les champs.

Phototype Jean Brunhes.

Pl. XX. — Ayer vu dans son ensemble.

Grand nombre de toits pour une très faible population. Les constructions sont surtout groupées sur le bord du chemin principal vers le bas, et sur le bord d'un chemin oblique qui se détache du premier à gauche de la figure pour monter vers la droite. Les champs occupent les versants dont l'orientation est Sud-Ouest.

Phototype Jean Brunhes.

Pl. XXI. A). — Maisons d'un village et leurs toits (Grimenz).

A gauche de la femme qui revient de travailler aux champs et qui rentre au village avec une petite provision de foin sur la tête et un râteau sur l'épaule, on aperçoit le soubassement de pierre servant de cave, et qui est ici surmonté d'un racart. Vers la droite, on distingue les galeries couvertes. La plupart des cheminées sont maintenant en pierre; la partie supérieure du petit clocher, au contraire, est tout entière en bois.

Phototype Jean Brunhes.

Pl. XXI. B). — Les granges d'un mayen (au-dessus de Zinal).

La figure est prise vers le Sud, c'est-à-dire vers les glaciers du fond de la vallée de Zinal. Toute la construction de ces granges (le toit compris) est en bois.

Phototype Paul Girardin.

Pl. XXI. C). — Une maison d'habitation d'un mayen et ses constructions accessoires disposées en bordure du chemin (au-dessus de Zinal).

Toutes ces constructions sont en bois.

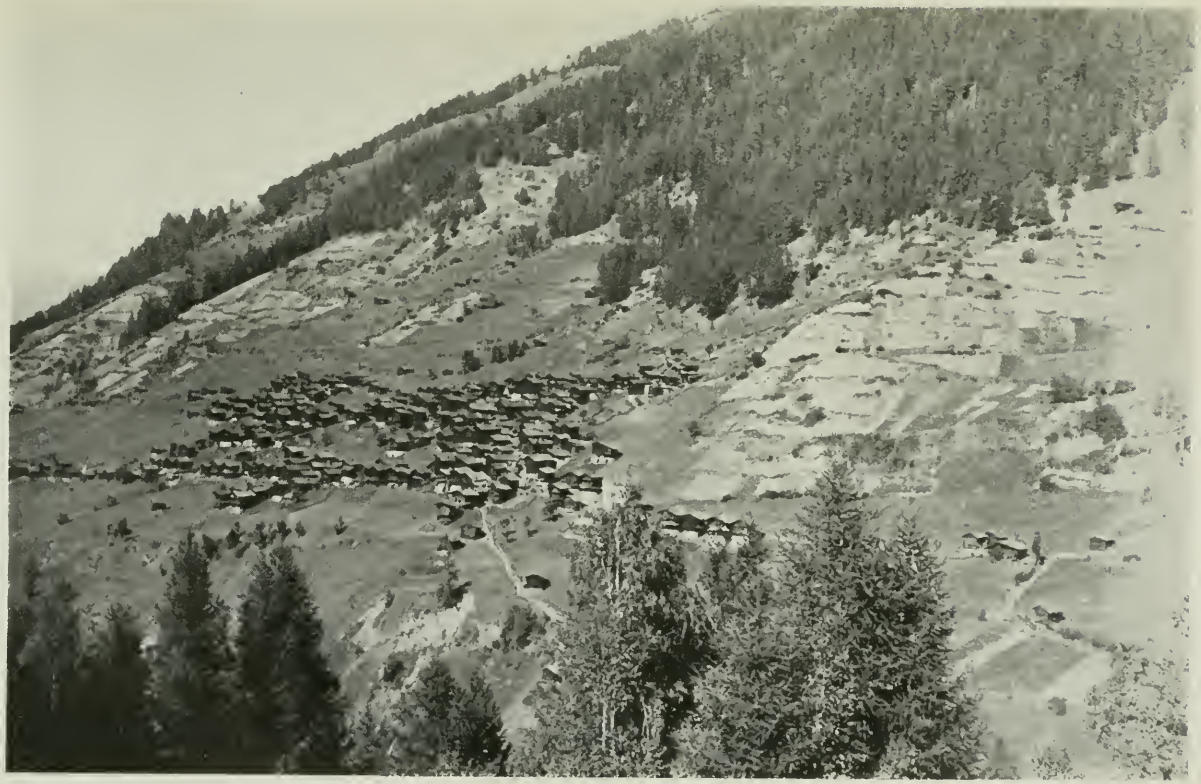
Phototype Paul Girardin.

VUE GÉNÉRALE DU VAL D'ANNIVIERS.

(Phototype Jean Brunhes)

SAINT-LUC VU A SON EXTRÉMITÉ ORIENTALE.

(Phototype Jean Grunhes)



AYER VU DANS SON ENSEMBLE.

(Phototype Jean Brunhes)

A. — MAISONS D'UN VILLAGE ET LEURS TOITS (GRIMENZ).

B. — LES GRANGES D'UN MAYEN (AU-DESSUS DE ZINAL).

C. — UNE MAISON D'HABITATION D'UN MAYEN ET SES CONSTRUCTIONS ACCESSOIRES.

(A, phototype Jean Brunhes. — B et C, phototypes Paul Girardin)

LE PEUPLE DE L'INDE

D'APRÈS LA SÉRIE DES RECENSEMENTS[1]

Premier article.

I. — LES DOCUMENTS.

L'Asie orientale est un réservoir d'hommes dont on ne connaît pas exactement le fond. Nous ne savons pas, à 50 millions près, quel est le nombre des habitants de la Chine; encore moins sommes-nous fixés sur celui de la Mongolie et du Tibet. Après plus d'un quart de siècle de domination française, c'est d'hier seulement que nous possédons sur notre part d'Indo-Chine des estimations tant soit peu précises. L'Empire britannique des Indes fait heureusement exception. C'est une des régions terrestres, encore assez rares[2], dont la population nous est connue par une série de recensements, c'est-à-dire par des données qui peuvent être comparées entre elles et contrôlées les unes par les autres. La série embrasse déjà une période assez longue pour fournir quelques lumières sur l'évolution de faits importants de géographie humaine dans l'Inde et peut-être ailleurs.

La question du chiffre exact d'habitants s'est posée pour les maîtres européens de l'Inde, en raison des nécessités croissantes de leur administration. L'impôt fut la première de ces nécessités. Quand ensuite commença l'ère des grands travaux publics[3], chaque projet de canal ou de chemin de fer imposa des enquêtes sur la densité des populations intéressées. Le danger des famines, souci chronique de l'Inde, soulève, comme dans une ville assiégée, le problème du

1. On a consulté particulièrement la série des Rapports sur les recensements depuis le *Memorandum on the Census of British India of 1871-72*, jusqu'au *Report* de 1901; celle des *Statement exhibiting the moral and material Progress and Condition of India;* enfin les *Report of the Indian Famine Commission, 1901; — on the Famine in the Bombay Presidency 1899-1902.*

2. Une carte publiée en 1880 par Mr Hermann Wagner (*Petermanns Mitt.*, Ergänzungsheft n° 62), montre quelles étaient, à cette date, les contrées qui avaient été l'objet de recensements successifs. En dehors de l'Europe occidentale, des Etats-Unis et du Canada proprement dit, on n'y trouve guère que la Grèce, l'Algérie, le Cap et Natal, une partie de l'Australie, la Nouvelle-Zélande et le Chili. Il conviendrait aujourd'hui d'ajouter à cette liste l'Égypte, la Tunisie, le Sénégal, l'Inde, Java, le Japon, la Russie, la Roumanie, la Serbie et la Bulgarie, enfin l'Argentine, le Mexique, Cuba, Porto-Rico et les Philippines. Mais on voit que de lacunes il reste encore.

3. L'ère des grands travaux publics date de l'administration de Lord Dalhousie (1847-1855).

nombre de bouches à nourrir. Aussi y eut-il, de bonne heure, des essais partiels de recensements[1], avant le premier recensement qu'on puisse appeler général.

Il eut lieu en 1872, et constitua un grand progrès. Énumérer la population sur une superficie qui était déjà alors de 3 750 000 kilomètres carrés, comprenant outre les provinces d'administration directe la plus grande partie des États feudataires; classer cette population d'après l'âge, les castes, les religions, les occupations, l'instruction : c'était une entreprise grandiose, qui avait à surmonter et qui surmonta en effet non seulement les obstacles matériels, mais les obstacles moraux qu'on pouvait craindre des préjugés et des méfiances de ceux qui en étaient l'objet.

Mais, sans parler de lacunes inévitables, et d'erreurs graves que la suite a fait découvrir sur la population des États vassaux, ce recensement présentait le défaut de n'avoir pas été synchronique. L'opération avait pris des mois entiers; et dans quelques provinces même on s'en était simplement tenu au résultat d'estimations antérieures. Ce n'était pas encore un instantané, donnant à jour et heure fixes l'image de la population. Tel fut au contraire, ou peu s'en faut, le recensement accompli dix ans après, le 17 février 1881. Le suivant (26 février 1891) s'étendit pour la première fois à l'État de Cachemire, au Sikkim et à la Haute Birmanie. Enfin le dernier recensement, qui s'est accompli dans la nuit du 1er mars 1901, a embrassé toute l'étendue actuelle de l'Empire des Indes, y compris le Béloutchistan, les États Chans et les tribus des montagnes de Birmanie, les insulaires des Andaman et Nicobar. Depuis les Himalayas jusqu'au cap Comorin, depuis les confins de la Perse jusqu'à ceux de la Chine et aux forêts qui séparent la Birmanie du Laos, peu d'êtres humains ont, cette fois, échappé au recensement. On a mobilisé pour cette opération plus d'un million un quart d'énumérateurs indigènes munis de listes dressées d'avance, soumis à un entraînement préalable et dont le zèle, paraît-il, a fait merveille. Le fonctionnement de ce mécanisme est arrivé à une telle perfection qu'en quinze jours les résultats généraux étaient connus. Ils accusèrent une population de 294 361 056 hab., dont 62 461 549 dans les États indigènes, sur une superficie estimée à 4 808 000 kmq; soit une densité moyenne de 61 à 62 hab.

Ainsi par degrés l'exactitude a été serrée de plus près, la part d'erreur et de lacune a été amoindrie. Mais ce ne sont pas seulement des unités évaluées en chiffres que nous apportent ces documents. Cette énorme quantité d'êtres humains se dresse comme une énigme

1. Il faut citer : un premier recensement du Bengale en 1807; de la province de Madras (1822); des Provinces Nord-Ouest, appelées aujourd'hui Provinces-Unies (1853); du Penjab (1855); des Provinces Centrales (1866); du Bérar (1867); de l'Oude, non encore incorporé aux Provinces Nord-Ouest (1869).

en face de la poignée d'Européens qui la tient en laisse. On voudrait en pénétrer les sentiments et les pensées ; mais il y a là une psychologie qui s'ignore ou ne se livre guère. L'extérieur, du moins, ne nous est pas fermé. Savoir comment ces collectivités humaines se répartissent et se groupent, connaître leur distribution non seulement géographique, mais ethnographique, religieuse, sociale : voilà une ample matière à la curiosité scientifique. L'administration britannique l'a bien senti. Les rapports qui accompagnent ces recensements, surtout depuis 1891, dénotent, chez la plupart des fonctionnaires qui ont consigné ainsi les résultats de leur expérience, un sens très affiné de ces sociétés.

On pourrait dire de ces recensements, comme de certains livres, que la glose dépasse en intérêt le texte. L'analyse et le commentaire sont fournis pour chaque province ou chaque État par les « surintendants provinciaux du Census ». Pour le dernier, ces rapports locaux remplissent 25 volumes. Mais ils sont résumés dans un rapport général qui en coordonne les observations [1]. Celui de Mr Baines en 1891, celui de MMrs Risley et Gait en 1901, sont des œuvres remarquables dont la lecture inspire une haute estime pour l'esprit de curiosité sagace et de sympathie humaine qui anime leurs auteurs. S'il y avait une critique à leur adresser, ce serait peut-être celle de se laisser fasciner, dans les questions si nombreuses et si complexes qu'ils rencontrent, par le mirage des origines ; comme si l'on ne pouvait entrer en contact intime avec le génie hindou sans éprouver comme lui la tentation des problèmes qui échappent à l'observation et défient l'analyse !

II. — RÉPARTITION DE LA POPULATION.

Je laisserai généralement de côté, dans ces remarques, les contrées qui ne font pas partie de l'Inde proprement dite. Par les annexions diverses auxquelles il a procédé, l'Empire des Indes est devenu un ensemble disparate, englobant des groupes géographiques et historiques tout à fait hétérogènes. Le Béloutchistan, à l'Ouest, est partie intégrante de l'Iran ; l'Assam et la Birmanie, à l'Est, sont des fractions de l'Indo-Chine. Rattachées à l'Inde par un lien politique, ces contrées s'en séparent par tout leur passé et ne font pas corps avec elle. Les disparates s'accusent jusque dans les recensements, qui s'y traduisent par des phénomènes démographiques essentiellement étrangers à l'Inde : le degré et le mode de peuplement, la densité et

1. *Census of India, 1891, General Report*, by J. A. Baines. London, 1893. In-4, 288 p. — *Census of India, 1901, General Report*, by H. H. Risley and E. A. Gait. London, Eyre & Spottiswoode [Wyman & Sons], 1904 [Cd. 2047]. In-4, xxv + 582 p., nombr. tabl., nombr. fig. diagr. et cartes, 15 pl. cartes. 8 sh. 6 d. — Voir *Annales de Géographie, XIIe Bibliographie 1902*, n° 617.

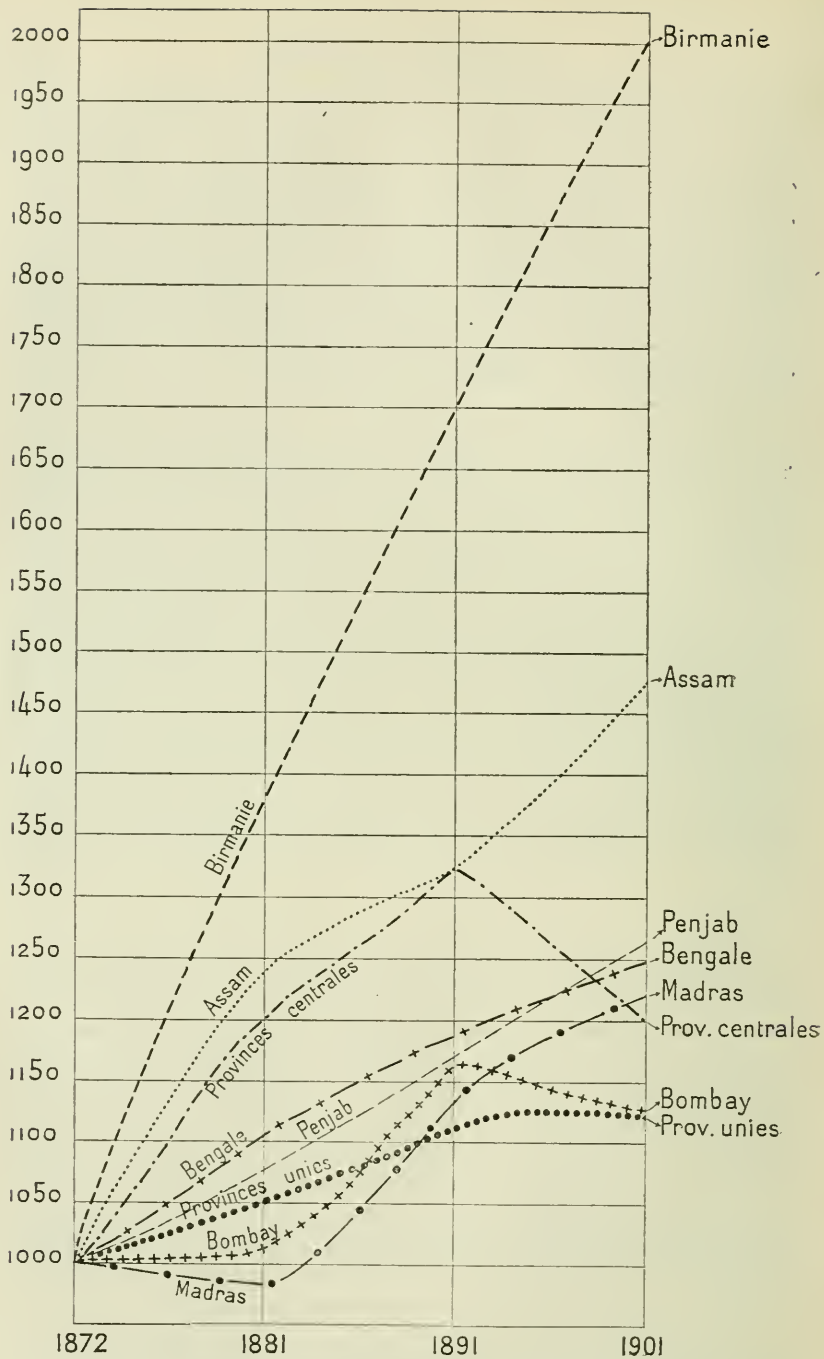


Fig. 1. — Variation pour 1 000 de la population des principales provinces entre 1872 et 1901 [1].

1. En réalité, le taux d'accroissement est moindre dans plusieurs contrées de l'Inde que ne l'indiquerait cette figure, comme il sera expliqué plus loin.

les mouvements de la population, l'allure actuelle du progrès, tout indique une évolution distincte, dont il faudrait chercher les causes dans la position géographique. Aujourd'hui cependant leur incorporation dans l'Empire des Indes va modifiant de plus en plus le cours de leurs destinées : déjà nous voyons l'Assam et la Birmanie, sinon le Béloutchistan, jouer le rôle de colonies contiguës, où se déverse, quoiqu'en faible proportion, le surplus de la population indienne (fig. 1).

Nos remarques portent sur le groupe humain qui s'est constitué dans le cadre que dessinent les défilés de l'Afghanistan, les chaînes des Himalayas, les montagnes de l'Assam, et la péninsule qui s'avance au Cap Comorin jusqu'à 8 degrés de l'Équateur. Ces frontières naturelles embrassent une superficie que l'on peut évaluer à 3 660 000 kmq., et que peuplent actuellement 277 744 000 hab. Qu'on s'imagine toute l'Europe continentale, moins la Russie et la péninsule des Balkans, réunie sous une même administration politique : telle est à peu près l'étendue sur laquelle s'exercent l'autorité ou le contrôle britanniques. Là sont assemblés plus de sujets qu'aucun gouvernement, si ce n'est la Chine, n'en a jamais compté. Mais ce n'est pas une souveraineté sans cohésion qui les relie; cette vaste collection d'êtres humains est soumise à un régime politique et économique dont les règles ont été fixées par une expérience déjà vieille de plus d'un siècle. Ce régime, d'importation étrangère, se superpose à un état social formé sur les lieux et cimenté par le temps. Par là l'Inde anglaise offre un champ privilégié d'observation. Des conditions très complexes résultant du milieu physique, de l'ethnographie, de l'histoire, et des rapports avec la culture européenne, s'y combinent. Elles forment un enchaînement tel que leur connexité s'impose à toutes les enquêtes dont l'Inde est l'objet.

Une première question est celle du rapport numérique entre la population et le sol. Il varie extrêmement. Les chiffres qui précèdent donneraient une densité de 75 à 76 hab. par kmq. ; mais c'est une pure moyenne assez rarement réalisée. La répartition de la population de l'Inde se distingue par son extrême inégalité : il y a pléthore ou anémie suivant les régions. Ce fut une surprise et une sorte de révélation lorsqu'en 1872 on connut la proportion numérique d'habitants qui s'entassent dans certaines parties de l'Inde. La vallée du Gange, écrivions-nous d'après les résultats de ce premier recensement[1], a « une densité supérieure à celle de la Belgique, sur un espace à peine inférieur à la France. Cette partie de l'Empire anglo-indien, qui n'en est que le septième par l'étendue, comprend plus du tiers de sa population. » Les choses ont peu changé dans l'ensemble, et la population

1. *Remarques sur la population de l'Inde anglaise* (*Bull. Soc. Géog.*, VIe sér., XIII, 1877, p. 5-35, carte).

continue à s'entasser au Nord et au Sud, comme on peut s'en con-

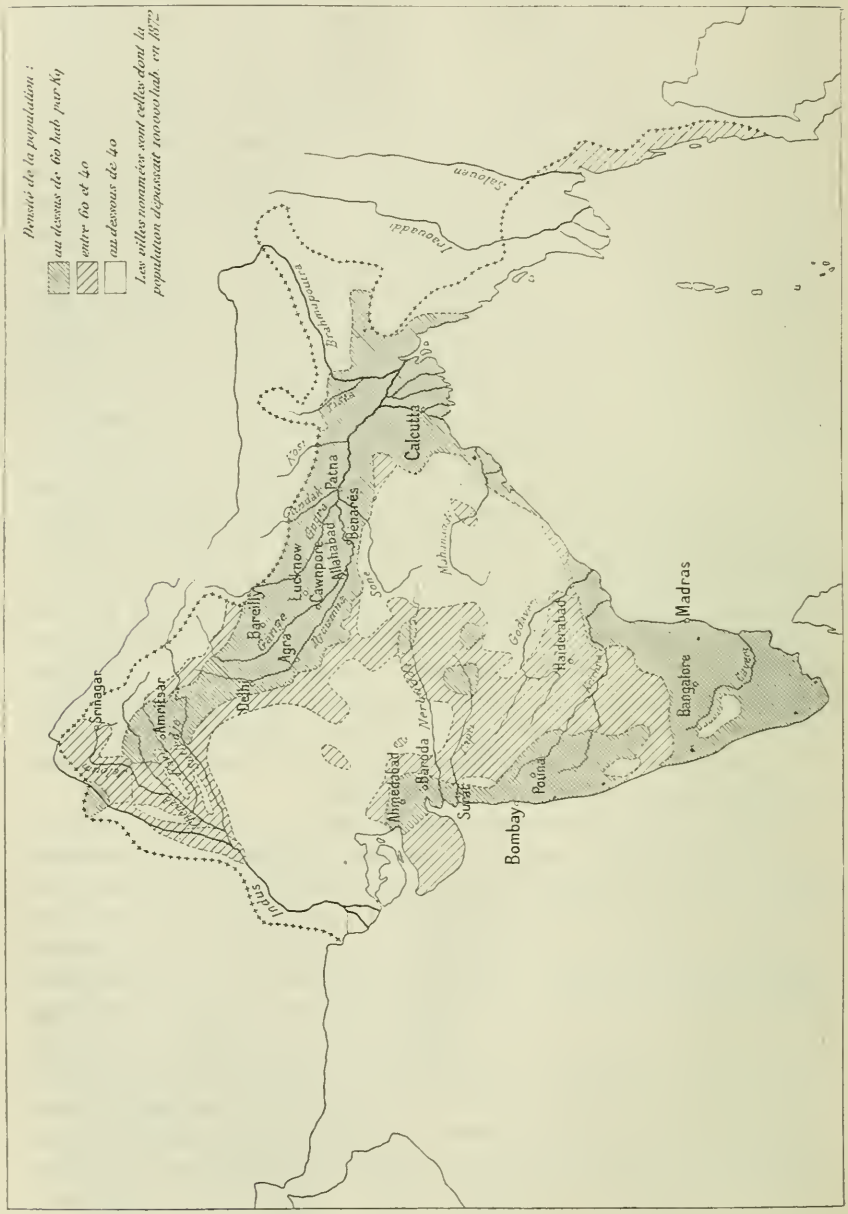


Fig. 2. — Densité de la population de l'Inde en 1872 (d'après les districts).

vaincre d'après les deux croquis que nous mettons en regard, quoiqu'ils ne soient pas établis sur le même principe (fig. 2 et 3). L'un

d'eux reproduit en la résumant la carte que nous avions dressée après

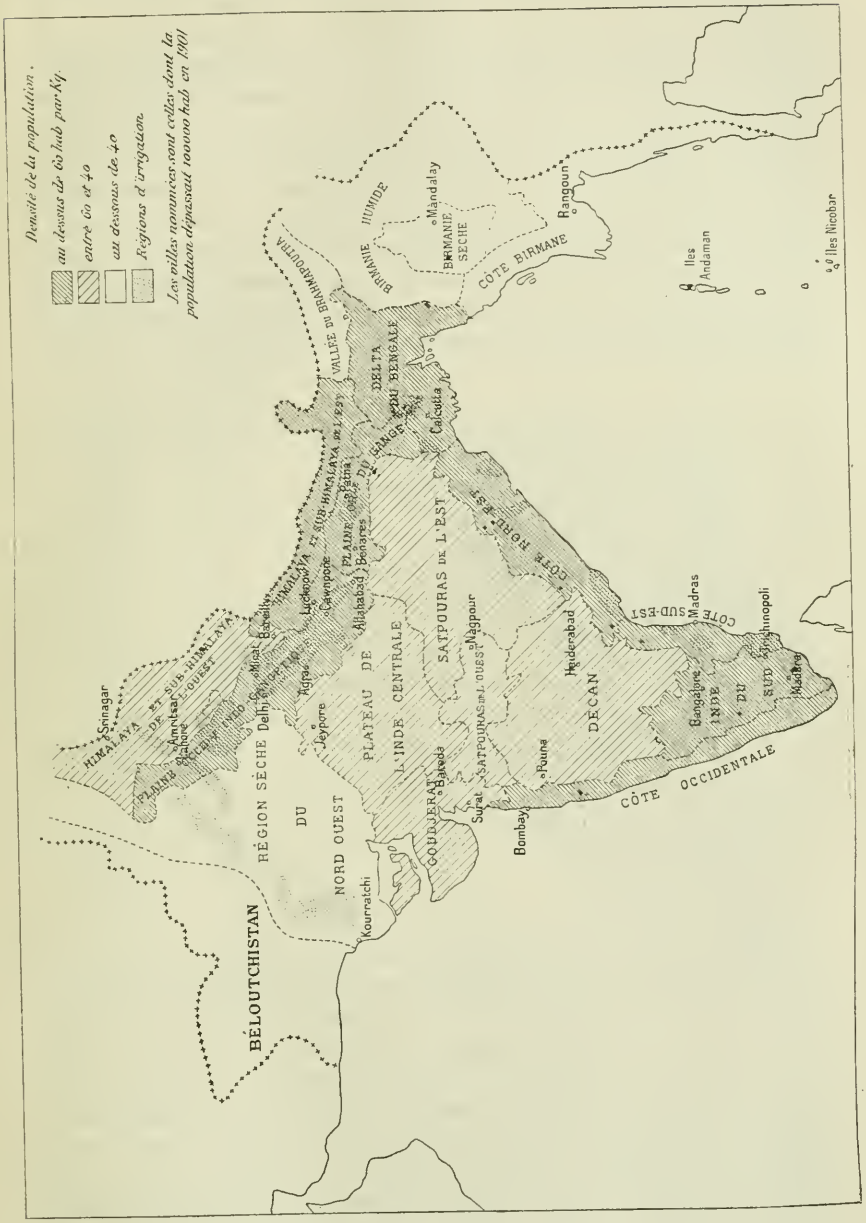


Fig. 3. — Densité de la population de l'Inde en 1901 (d'après les régions naturelles).

le recensement de 1872, en prenant pour base les 221 districts qui composaient alors le territoire immédiat. L'autre exprime les résul-

tats du recensement de 1901 dans le cadre des divisions naturelles, telles que les retrace le *General Report of the Census*[1].

Ces divisions, qui ne laissent de côté que quelques régions-frontières de l'Ouest, sont fondées sur la météorologie. Elles résultent des observations poursuivies par le Service météorologique indien sous la direction de Mr W. T. Blanford, puis de Sir John Eliot. A quelques variantes près, ces deux observateurs s'accordent dans leurs essais de classification. Les vingt divisions que nous reproduisons ici d'après Eliot, sont celles que le Gouvernement a adoptées pour y consigner les observations journalières de température et de pluies servant à la prévision des famines. Elles ont l'avantage de nous fournir, à une échelle il est vrai bien réduite, un élément utile d'interprétation : le rapport entre la quantité de pluie et la densité des habitants.

	Régions naturelles.	Hauteur de pluie en cm.	Densité par kmq.
Inde.	Himalayas et Sub-Himalayas de l'Ouest. .	128	46
	Himalayas et Sub-Himalayas de l'Est.. . .	179	180
	Plaine occidentale indo-gangétique	77	157
	Plaine orientale du Gange.	118	189
	Delta du Bengale.	198	213
	Région sèche du Nord-Ouest.	28	25
	Plateau de l'Inde centrale.	86	47
	Goudjerat.	69	52
	Satpouras de l'Ouest	97	56
	Satpouras de l'Est..	144	42
	Côte occidentale.	260	128
	Décan.	74	58
	Côte Nord-Est	128	88
	Côte Sud-Est.	122	138
	Inde du Sud..	83	100
Indo-Chine, Iran.	Béloutchistan.	21	4
	Vallée du Brahmapoutra	230	31
	Birmanie humide.	160	10
	Birmanie sèche.	81	31
	Côte birmane.	382	24

Chercher dans la météorologie le principe de la répartition de la population de l'Inde, est l'idée qui se présente tout d'abord à l'esprit. N'a-t-on pas affaire à une population dont près des neuf dixièmes se composent de ruraux, vivant plus ou moins immédiatement de l'agriculture? Et celle-ci n'est-elle pas à la merci des pluies qu'amène périodiquement la mousson? Ces pluies de mousson, attendues à époque fixe, épiées avec anxiété si elles tardent, et dont toutes les phases sont suivies, notées de semaine en semaine par les proverbes et dictons que se répètent des générations de paysans, ne sont-elles pas les dispensatrices des moyens d'existence, dans

1. *Census of India, 1901, General Report*, carte, p. 4; tabl., p. 36 et suiv.

un pays où l'industrie, les mines, le commerce n'entrent que pour une faible part encore dans les ressources des habitants? Rien en somme de plus vrai. Le sous-sol compte pour peu de chose dans la population de l'Inde. La mer, il est vrai, a fait naître de grands emporia; mais, si l'on excepte quelques ports de la côte occidentale, surtout dans le Goudjerat, que fréquentait déjà le commerce ancien d'Alexandrie, les principales cités commerciales datent d'hier : ce n'est qu'à la fin du XVIIIe siècle que Bombay et Calcutta ont atteint 100000 hab. La collaboration simultanée de l'eau et du soleil est la cause qui, dans l'Inde, a fait multiplier les hommes. Plus favorisée que d'autres contrées, l'Inde a pu, dans la région septentrionale, ajouter à l'eau des pluies le tribut des neiges et des glaciers. Elle dispose ainsi d'un trésor assez riche pour que, dans la partie occidentale de la plaine indo-gangétique, l'étendue de la surface irriguée s'élève à 48000 kmq., soit le onzième de la superficie de la France. C'est probablement l'aire d'irrigation la plus étendue qu'il y ait au monde. Le soin avec lequel, même dans des conditions moins encourageantes, l'eau a été partout ménagée et distribuée, montre à quel point l'homme se sent sous sa dépendance. Dans les plateaux de l'Inde centrale et du Décan les fleuves coulent encaissés et partant inutiles ; mais à leur sortie des montagnes, au moment où ils vont déboucher dans les plaines littorales, leurs eaux captées par des digues sont distribuées et dirigées à travers de vastes deltas. Le sol archéen et imperméable du Sud de l'Inde se prêtait à la formation d'étangs : on y a multiplié les réservoirs où l'eau du ciel est emmagasinée, à titre de précaution contre les trahisons des saisons. Ces *anicuts* (digues), ces *tanks* (réservoirs) sont des œuvres parfois grandioses, dont quelques-unes remontent à une assez haute antiquité. L'art et la religion s'y sont associés. Il y a des tanks sacrés, décorés de riche architecture, qui ont presque les proportions d'un lac.

Le rôle de l'eau est donc prépondérant. Mais il convient d'analyser de plus près le phénomène pour découvrir comment il agit, s'il agit seul, ou comment il se combine avec d'autres causes; de quels correctifs enfin la notion doit être accompagnée.

III. — ANALYSE DES CAUSES.

La relation avec la météorologie est assez manifeste pour qu'au premier coup d'œil une carte de la population ressemble d'assez près à une carte des pluies. La région sèche du Nord-Ouest serait un désert, sans les canaux dérivés de l'Indus. Elle leur doit d'atteindre une densité de 25 hab. au kmq., autrement elle ne dépasserait guère celle du Béloutchistan. La population, comme la pluie, accuse, dans la plaine du Gange, une progression marquée vers l'Est, pour atteindre dans

les districts orientaux du Bengale une moyenne de 283. Plus direct encore est le rapport que met en évidence la côte occidentale, surtout au Sud. Là pas de grands fleuves; mais entre les montagnes et la mer une étroite bande exposée de plein fouet à la mousson du Sud-Ouest. Le chiffre moyen de densité, qui figure dans le tableau ci-dessus, ne donne qu'une faible idée des multitudes d'humains qui pullulent en certains districts. Le petit État de Cochin compte 260 hab. au kmq.; et dans quelques districts ou « taluks » de purs cultivateurs, on a constaté le chiffre phénoménal de 750; c'est-à-dire une densité qui n'a d'égale en Europe que dans certaines banlieues industrielles, ou en Chine dans les embouchures et les îles du delta du Yang-tseu! Et notons que ces occupants du sol, comme ceux qui se pressent dans la partie orientale du Bengale, sont éparpillés sur toute la surface, comme une semence prodigalement jetée sur le sol.

Impossible donc de nier que, dans l'Inde, la densité de la population réponde à l'appel des pluies. Mais d'autre part, l'exemple de la côte birmane qui, avec plus de 3 m. de pluie, est moins peuplée que le Sind, et, dans l'Inde même, les nombreuses anomalies que présente sous ce rapport la région centrale, montrent que la corrélation n'est pas absolue. D'autres causes doivent entrer en jeu, dont nous aurons à tenir compte.

Il convient d'abord de faire une distinction. L'irrigation, si bienfaisante qu'elle puisse être, reste toujours plus ou moins précaire; elle n'est qu'un palliatif. Si l'eau tombée en abondance du ciel imbibe suffisamment le sol pour que, même en saison sèche, une nappe souterraine se maintienne à une faible profondeur; ou bien au contraire si le sol devenu salin par un état permanent de sécheresse, ne se vivifie et ne se fertilise qu'au voisinage immédiat des fleuves ou des canaux : les effets sont loin, dans ces deux cas, d'être les mêmes pour la répartition de la population. Le peuplement, dans le premier cas, se montre compact; il couvre avec continuité la surface : c'est ainsi que, grâce aux innombrables puits creusés dans le sol sablonneux de la vallée du Gange, la population y était très largement répandue avant même les canaux qu'on y a creusés au XIXe siècle pour mieux garantir son existence. Au contraire dans la région sèche du Nord-Ouest, où le taux annuel de pluie descend au-dessous de 30 centimètres, et même dans les péninsules fluviales du Penjab, le sol salin et buissonneux (*bángar*) s'enchevêtre avec le sol irrigué et cultivé (*khádar*), et par suite la population se répartit par bandes étroites ou par groupes plus ou moins sporadiques. Strictement liée à la présence de l'eau, elle naît et disparaît avec elle. Les maîtres de l'Inde citent avec une juste complaisance la transformation récemment opérée dans le Penjab, par les canaux dérivés du Chénab, « un désert transformé en jardin ». Il est certain qu'il y a eu aussi, même

depuis leur domination, des transformations en sens contraire[1]. Une certaine instabilité menace, dans cette partie de l'Inde qui se rapproche de l'Iran, les établissements humains. Leur dépendance envers les conditions politiques et les vicissitudes de l'histoire est bien plus étroite; ils ont moins de prise sur le sol. Le type d'oasis n'exclut pas, tant s'en faut, une densité considérable de population, mais cette population est comme l'arbre sans l'appui de la forêt. Son existence est fragile, à la merci d'événements ou de désastres qui peuvent détruire pour toujours, ou du moins pour longtemps, l'œuvre patiemment créée et entretenue. N'est-ce pas le triste enseignement que nous donne depuis quinze siècles l'histoire de l'Asie occidentale?

Quelle que soit la signification du total annuel de pluies, ce renseignement est loin de suffire. La façon dont la pluie est distribuée importe autant que sa quantité; car cette répartition règle les récoltes dont dépend la nourriture des habitants. Celle-ci est presque exclusivement végétale; l'Indien n'est pas, comme le Chinois, un grand consommateur de poissons; le lait, en revanche, et ses produits ont assez généralement une part dans son régime; mais ce sont des céréales comme le riz, l'orge, le blé, le dourra (*cholum*), d'autres espèces de millet[2], qui, suivant les régions, composent ses principaux moyens de nourriture. Parmi ces plantes, il en est qui sont semées en octobre et récoltées vers avril : c'est la récolte dite « rabbi ». La croissance en est favorisée par les faibles pluies d'hiver qui font rarement défaut dans le Nord de l'Inde, les pluies occasionnelles de printemps au Sud du Décan, les pluies de novembre et décembre qui sont spéciales au Sud-Est de la péninsule, et enfin par l'irrigation. La maturité est assurée par les chaleurs précoces d'avril et mai. Mais les produits de cette période de l'année sont loin d'égaler, comme moyen d'existence, ceux de la récolte « kharif », dont les diverses opérations embrassent la saison pluvieuse, de mai à novembre. Les vicissitudes et les circonstances du phénomène de mousson prennent alors une importance vitale. On a signalé, parmi les nombreux proverbes ruraux de l'Inde, des dictons météorologiques qui expriment par périodes d'une quinzaine de jours le temps *optimum* que réclame successivement le sort des récoltes[3]. C'est surtout vers le commencement et vers la fin, en juin et en octobre, que les défaillances ou les retards de la pluie sont à craindre.

Quand, en somme, le ciel n'a pas trompé l'attente, quand les péripéties des saisons ont été conformes aux exigences des cultures

1. En 1867, le desséchement d'un chenal tortueux du Ghaggar, entre la Djoumna, affluent du Gange, et le Sutledje, affluent de l'Indus, anéantit les établissements qui existaient, et transforma une population de cultivateurs en un ramassis de voleurs de bestiaux.

2. *Jowari, bajri, ragi*, etc.

3. *Census of India, 1901, General Report*, ch. I, p. 4.

nourricières, on voit plusieurs récoltes se succéder sur le même sol : ici celles de printemps et d'automne; ailleurs même, grâce à la précocité et à la durée des pluies et aux renforts qu'ajoutent l'irrigation ou l'inondation périodique, le kharif seul apporte successivement plusieurs séries de récoltes. C'est ce qui a lieu dans le Bas Bengale, dans les contrées bordières du Sud-Ouest de l'Inde ou dans les deltas largement irrigués de la côte orientale. Il y a même, dans l'Est du Bengale, des cavités (*jhils*) où l'eau s'amasse et ne disparaît jamais entièrement : circonstance qui permet encore d'obtenir une autre récolte de riz en avril et mai, c'est-à-dire au plus fort de la saison sèche. La densité de la population se montre en rapport avec la célérité merveilleuse qu'imprime aux plantes la combinaison des circonstances thermiques et pluviométriques. Elle est susceptible de s'élever très notablement au-dessus de 200 habitants[1], parfois jusqu'à plus de 600; et il n'est pas rare de trouver dans les rapports des recensements l'affirmation étonnante que cette densité extraordinaire n'est pas au-dessus des capacités nourricières du sol.

Mais cette puissance de peuplement est le privilège de certaines régions favorisées. Dans celles où la régularité des pluies d'été est moins stable, comme le Behar et la vallée moyenne du Gange, il semble au contraire que la densité de la population ait atteint et même dépassé ce qu'on pourrait appeler la moyenne des facultés du sol (fig. 4).

Ces récoltes qui se succèdent à raison de trois par an, il faut remarquer que c'est le riz qui les fournit. Les figures ci-contre montrent qu'à peu d'exceptions près les régions où prévaut cette culture sont aussi les plus peuplées ; c'est ce que des divisions par districts montreraient plus clairement encore. L'abondance et la valeur nutritive de cette céréale sont des causes qu'on a plusieurs fois invoquées pour expliquer l'importance numérique des populations qui s'en nourrissent[2]. Mais il faut aussi, à mon sens, tenir compte de circonstances historiques. Le riz, comme le blé, est une de ces plantes qui sont depuis longtemps adoptées et perfectionnées par l'homme, et qui doivent à cette longue pratique le don d'avoir formé des variétés diverses, et de porter des récoltes multiples. C'est une plante de civilisation. Sa culture, dans les régions d'Extrême-Orient

1. Bengale central : 234 habitants par kmq. Bengale oriental : 286. District de Tanjore (dans le delta du Caveri, Inde du Sud) : 233.

2. Déjà Adam Smith disait (*Richesse des nations*, livre I, ch. xi) : « Comme les pays à riz donnent généralement deux, quelquefois trois récoltes par an, *chacune plus abondante qu'une récolte ordinaire en blé*, il s'y trouve beaucoup plus de nourriture que dans les pays à blé d'égale étendue. En conséquence ils sont beaucoup plus peuplés. » Le rapporteur du recensement de 1901 pour les Provinces Centrales dit de même : « Les districts à riz paraissent généralement aptes à supporter une population spécifique supérieure à celle des districts à récolte de printemps. » (*Census of India, 1901*, p. 18.)

FIG. 4. — Proportion des principales cultures par rapport à la surface cultivée.

qui lui offrent des conditions de climat favorables, est un signe de civilisation supérieure; elle se substitue comme un progrès à des cultures ou à des modes de nourriture plus rudimentaires. En effet, ce ne sont ni les mêmes espèces de riz, ni les mêmes procédés de culture qui donnent lieu aux récoltes répétées dont profite le paysan du Bengale. Elles portent des noms différents : « aus » pour celle qui, semée en avril, se recueille en juillet et septembre; « aman » pour celle qui, également semée en avril, mais transplantée en août, se recueille finalement en novembre et décembre. Celle-ci est la principale. Mais qu'il s'agisse de rizières de terrasses ou de plaines, de riz semés ou transplantés, précoces ou plus exigeants de durée, il y a pour les espèces de riz comme pour les modes de culture des variétés d'autant plus nombreuses que l'humidité de l'air et du sol multiplie les conditions favorables. Ces possibilités diverses ont été utilisées, parce que l'industrie humaine, s'étant depuis un temps immémorial emparée de cette plante, l'a rendue en quelque sorte docile, l'a assouplie et adaptée à de grandes variétés de relief et de climat.

Si l'on compare la plaine à la plaine, on saisit nettement l'influence de la nature du sol et des genres de culture sur la densité de la population. Il y a, dans la région centrale dont la surface est formée par le terreau argileux et noir appelé « regur »[1], des parties unies ou faiblement accidentées où ce terreau fertile s'amasse en couches profondes : telles sont les plaines du Goudjerat entre Baroda et Surat, ou le bassin du Bérar avec le célèbre district cotonnier d'Amraoti. Cependant la densité dépasse à peine 100 hab. dans le premier cas, et n'atteint pas tout à fait 90 dans le second[2]. Elle reste très inférieure à celle de la plaine occidentale indo-gangétique, qui pourtant ne reçoit guère que la même quantité de pluie, renforcée il est vrai par un fort appoint d'irrigation. Mais ces riches contrées du « cotton soil » représentent un type tout différent d'économie rurale : la principale culture nourricière n'est pas le riz, mais le *cholum* (dourra), et le meilleur sol est affecté au coton. Chaque agriculteur y dispose en moyenne d'une proportion de terres cultivées au moins double que dans la vallée du Gange[3]. Ainsi un climat de pluies moyennes, avec un sol fertile, mais prompt à se dessécher, et se fendillant sous la sécheresse, a engendré des conditions économiques dont le rapport est très net avec la densité de la population. Sur la culture principale du coton est fondée une organisation rurale qui nourrit beaucoup moins d'hommes que celle qui est fondée sur la culture principale du riz.

1. Voir la carte économique de l'Inde de l'Atlas Vidal-Lablache, p. 110.
2. *Census of India, 1901, General Report*, p. 16-17.
3. C'est ce que faisait déjà ressortir le memorandum du recensement de 1872 (p. 39).

C'est une règle dans l'Inde, — et qui se vérifie aussi en Birmanie et dans l'Assam, — que la population décroît dès que la plaine fait place soit à la montagne, soit même à un relief coupé et accidenté. A côté des plaines du Bérar et du Goudjerat la densité diminue brusquement de plus de moitié dans les monts Vindhya, Satpouras, et même sur le plateau fertile, mais très raviné de Malva. Cette influence du relief s'exerce indépendamment de celle des pluies. Ainsi la partie occidentale du Mysore jouit de conditions météorologiques avantageuses; mais, s'étageant sur les pentes des Ghâtes, elle présente des inégalités et des saillies qui l'ont fait appeler *Malnad* ou contrée montagneuse : aussi n'a-t-elle qu'une densité relative de 47 hab., tandis que la région plus ouverte qui l'avoisine à l'Est (*Maïdan*) en a 70. Mêmes différences dans l'État plus méridional et plus arrosé de Travancore. Les plantations de café ou de thé, quoique amies des terrains élevés et des pentes, n'ont modifié que dans une proportion insignifiante la tendance invétérée des populations de l'Inde à s'amasser dans les plaines. Il y a là une différence essentielle avec les régions sèches de l'Asie occidentale et du monde méditerranéen, où au contraire les pentes et les terrasses ont exercé généralement une vive attraction sur les hommes. C'est dans la partie pluvieuse de l'Inde que ce contraste entre la plaine et la montagne se manifeste. L'agriculteur de la région des moussons, aussi bien au Nord qu'au Sud, est par excellence un habitant de plaines et de régions deltaïques. Il transporte péniblement, autant qu'il peut, ses procédés de cultures sur les pentes des montagnes, en y aménageant des rizières en terrasses. Mais l'Hindou ne semble pas avoir déployé dans cet art l'habileté et la persévérance chinoises.

Les montagnes et particulièrement leur zone inférieure, celle où la stagnation des eaux engendre la malaria, lui inspirent de la répugnance et une sorte de vague terreur. Seules les tribus acclimatées et endurcies par leur habituel séjour en montagnes, quelques Santals du Chota Nagpour, quelques Bhils, ou Gonds, peuplades arriérées et endurantes, sont disposées à braver les influences pernicieuses qui semblent barrer l'accès des montagnes aux habitants des plaines, la fièvre noire, ou « Kala-ázar », qui hante le Téraï et les marais de l'Assam. Ce n'est que dans le Nord-Ouest de l'Inde, entre les hautes vallées du Cachemire et du Kafiristan et le Penjab, que l'analogie des langues et des races atteste des échanges normaux de populations entre la montagne et la plaine. Dans l'Inde du Sud et de l'Est, l'Inde pluvieuse des moussons, comme dans les régions contiguës de l'Indo-Chine et de la Chine méridionale, une sorte d'antipathie divise les régions de reliefs différents. La montagne et la plaine y apparaissent comme deux domaines profondément distincts, tant par le nombre des occupants que par leur degré de civilisation. Il n'est pas sûr que ces iné-

galités d'état social correspondent toujours à des différences fondamentales de races : il y a là une cause d'illusions à laquelle n'ont pas échappé ceux qui ont parlé de l'ethnographie de ces contrées.

Les parties élevées ou accidentées de l'Inde des moussons se montrent, toutefois, sous deux aspects assez différents. Dans les contrées relativement sèches de l'intérieur du Décan, comme dans les régions montagneuses situées au Nord de la Nerbudda et de la Tapti, une portion considérable a été plus ou moins sommairement défrichée[1]. On y voit des cultures par intervalles ; mais en général la surface est tantôt hérissée de fourrés buissonneux, tantôt parsemée de forêts claires de petits arbres. Cette physionomie n'est pas l'état primitif ; elle se ressent des brèches que de longs siècles de culture nomade ont pratiquées dans une végétation jadis plus abondante et plus riche. On peut se faire une idée de ces ravages d'après le système qui est encore en usage chez certaines tribus aborigènes de la région des Satpouras ou du Chota Nagpour à l'Ouest du Bengale. A l'aide de bois et de branchages accumulés pendant la saison sèche, on brûle une partie de forêt ou de jungle. Dès qu'ensuite les premières pluies de mousson ont détrempé les cendres, quelques poignées de grains y sont semés pour être récoltés à l'automne. La même opération est répétée à la même place l'année suivante. Mais la troisième année, le sol est épuisé, et l'on se transporte sur un autre emplacement[2]. C'est donc un état de demi-nomadisme qui correspond à ce système de cultures : les Bhils, dans les monts Satpouras, nous sont dépeints encore maintenant comme sans villages fixes, et n'ayant qu'une collection de huttes qu'ils abandonnent à la moindre alerte[3]. On ne saurait donc s'étonner si les régions de l'Inde où ont prévalu et où subsistent encore en partie ces mœurs, se distinguent par une faible densité de population. Elle est environ de 20 à 30 hab. par kmq. dans les monts Vindhya, Satpouras, Aravalli, dans l'Ouest du Chota Nagpour, dans quelques parties de l'État du Nizam ; et l'on serait plutôt surpris de ce chiffre relativement élevé, s'il ne fallait tenir compte de la transformation qu'ont subie depuis 40 ans ces contrées, par leur organisation administrative, les chemins de fer et les mines de houille qui n'existent que dans cette partie de l'Inde[4].

La forêt tropicale humide, dans l'Inde comme ailleurs, se montre

1. Blanford, *Scheme of natural divisions* dans *Census of India, 1901*, ch. I, appendice p. 35.

2. Forsyth. *The Highlands of Central India* (London, 1871), p. 45, 56, 371 et suiv.

3. *Census of India, 1901, Report*, Vol. I, *Ethnographic appendices*, by H. Risley, p. 162. « Les huttes mêmes sont établies à distance l'une de l'autre par crainte de trahison et de trop d'attention à la femme du voisin. »

4. Organisation des Provinces Centrales, 1861. — Construction du chemin de fer *Great Indian Peninsula*, 1861. — Organisation du Service forestier, 1864. — Bassins houillers de la Damodar, de la Vardha, de Singareni.

plus intacte, plus inhospitalière que les hauteurs ou plateaux relativement secs. Elle est loin, il est vrai, d'occuper dans l'Inde d'aussi grandes étendues que dans les montagnes de l'Assam et de la Haute Birmanie, sur lesquelles les moussons versent des déluges. Mais cette forme hostile de relief et de végétation y existe cependant; elle se substitue dans les parties plus arrosées au type de savanes ou de forêts clairsemées. Les jungles du Teraï au bord des Himalayas orientales, l'immense district boisé de Bastar qui occupe, dans les Provinces Centrales, la rive gauche du Godavery[1], les hautes régions du Nilghiri, des Anamali dans le Sud de la péninsule, sont autant de solitudes sylvestres au pied desquelles semblent expirer les flots des populations qui ont submergé ou atteint les autres contrées de l'Inde, Une zone fiévreuse et inhabitée s'interpose entre les plaines et les sommets. Le chiffre de 8 habitants par kmq.[2], auquel le *Census* évalue la population du district du Bastar, ne semble guère pouvoir être dépassé; c'est à peu près le même qui nous est fourni pour les contrées analogues de Birmanie et d'Assam. Il représente des tribus cantonnées au sommet des montagnes[3], un monde à part dans lequel il reste plus d'une découverte à faire. Ce sont là des faits qui caractérisent la région des moussons asiatiques. Tandis que dans les plaines la densité de la population paraît augmenter en proportion directe de l'augmentation des pluies, c'est le phénomène inverse qui se produit dans les montagnes.

Des causes géographiques ont présidé à peu près souverainement à la répartition et à la localisation des populations de l'Inde. Mais il faut aussi, dans ces considérations géographiques, introduire le coefficient d'un facteur historique. L'Inde possède dans les Himalayas une protection plus efficace que celle que la Chine s'est donnée par sa muraille. Elle leur doit d'avoir, en somme, malgré les invasions qui l'ont éprouvée depuis le xe siècle de notre ère, poursuivi avec plus de continuité que les contrées qui la bordent à l'Ouest comme à l'Est, le cours de ses destinées. Ses canaux, ses tanks, tout ce patrimoine d'irrigation constitué d'âge en âge, ont survécu, au moins partiellement, aux épreuves, en attendant des jours meilleurs. Les villes, qui n'ont jamais poussé dans l'Inde de fortes racines, pouvaient être ruinées et disparaître : l'appareil de culture rurale subsistait. C'est ainsi que les populations des riches contrées du Nord et du Sud ont graduellement épaissi leurs rangs. Peu à peu, le long des voies historiques, les parties reculées du centre, les terres ingrates constituées par les grès et les gneiss, ont été à leur tour atteintes et entamées par la colonisation

1. Le district de Bastar est compris dans la région naturelle des Satpouras de l'Est (144 cm. de pluie).

2. *Census, 1901, General Report*, p. 18.

3. *Ibid.*, p. 15. Telle est la position qu'occupent les tribus Nagas et Khasias, au sommet des montagnes de l'Assam.

agricole, et celle-ci, dans les derniers siècles, eut son point de départ dans le pays des Mahrattes[1]. Combien ces progrès ont été lents et sont restés imparfaits, c'est ce que constatait naguère un document officiel établissant que dans les Provinces Centrales un tiers du sol cultivable restait inutilisé! Nous verrons quels sont actuellement les courants en sens divers qui produisent un déplacement perceptible dans les masses de cette population. Mais les témoignages de l'histoire, appoint nécessaire à l'observation des faits actuels, nous laissent entrevoir une évolution progressive, guidée par les conditions géographiques, vers une occupation plus complète du sol, — une évolution qui n'est pas encore parvenue à son terme.

IV. — MODES DE GROUPEMENT.

Nous résumerons ainsi, d'après ce qui précède, les rapports entre les grandes divisions naturelles et économiques de l'Inde et les divers degrés de densité de la population :

	Habitants par kmq.
1. Régions alluviales à triple récolte	+ 200
2. Régions alluviales à double récolte (rabbi et kharif)	100 — 200
3. Terres noires à coton	40 — 100
4. Montagnes ou plateaux buissonneux	20 — 40
5. Montagnes à forêts tropicales	0 — 10

Ces divisions s'appliquent à une population en très grande majorité rurale; ce qui, avons-nous vu, est le cas dans l'Inde[2]. Il sera utile de chercher maintenant quel est son mode de groupement, pour pénétrer un peu plus, s'il est possible, dans son habitude et même dans sa mentalité. Commençons par mettre à part les groupes moléculaires qui, dans les régions écartées où ils poursuivent une existence seminomade, habitent par huttes disséminées qu'on ne saurait appeler villages. Deux types différents se partagent très inégalement les parties fertiles et populeuses de l'Inde : l'un est l'éparpillement des maisons, l'autre leur groupement en villages.

Ce qu'on appelle officiellement village dans le Bengale est, soit une collection de maisons portant un nom distinct, soit simplement une surface délimitée artificiellement au cours des opérations cadastrales. Mais cette unité (*mauza*) est ici tout administrative. A travers la fourmilière humaine qui couvre ces riches plaines fluviales, il est difficile, en réalité, de dire où commence et où finit un village, de distinguer entre un village-souche, s'il y en a un, et les innombrables hameaux

1. Voir la carte ethnographique qui figurera dans la suite de cette étude.

2. On entend par population urbaine dans l'Inde celle des centres organisés en municipalités et des agglomérations de plus de 5 000 habitants. La supériorité numérique de la population rurale en 1901 varie entre 95 p. 100 au Bengale et 81 p. 100 dans le gouvernement de Bombay.

qui en auraient essaimé. Maisons ou cabanes se disséminent de toutes parts à l'ombre des manguiers et des pipals, à portée du lacis des eaux, entre les bambous et les rizières. Comme des exemplaires indéfiniment multipliés d'un même genre de vie, elles servent toutes de demeure à des familles agricoles. Peu d'artisans s'y mêlent; si bien que le Bas Bengale est souvent obligé de remédier, par l'appel d'immigrants du Béhar, à cette disette de gens de métier[1]. Nulle part la dissémination n'est poussée plus loin que dans le Bengale oriental, la partie la plus riche, mais aussi la plus essentiellement rurale de la province. Le voisinage de la grande métropole politique et industrielle, Calcutta-Howrah, n'y exerce sur ces habitants de hameaux et de maisons éparses aucune attraction sensible. C'est dans d'autres régions, le Béhar, les Provinces-Unies, que se recrutent les ouvriers des moulins à coton et autres usines urbaines. Le Bengale représente un mode d'habitat qui s'associe à un degré relativement supérieur de bien-être agricole et qui semble enraciné dans les goûts et les habitudes. On ne le retrouve guère, dans l'Inde, que sur la côte occidentale, le long de cette lisière populeuse des Ghâtes, où s'éparpillent, chacune derrière sa haie, les innombrables maisons du Cochin et du Travancore. Mais en Birmanie le paysan des plaines pratique aussi avec prédilection ce genre d'habitat; il y jouit d'une facile abondance, que ne lui offrirait pas le séjour de centres urbains. Car c'est surtout dans les villes que se fait sentir le poids croissant de la cherté de la vie, contre-partie à peu près inévitable du développement des travaux publics et des progrès de l'industrie.

Le Bengale se rapproche sous ce rapport de la Birmanie et de l'Assam plus que du reste de l'Inde. Dans la plus grande partie de l'Inde, en effet, la population est agglomérée en véritables villages. Ceux-ci varient en population et en importance. Leur effectif numérique est moindre dans la partie centrale de la péninsule et dans l'intérieur de la province de Madras, que dans le Nord et surtout dans le Penjab. Les trois quarts de la population rurale du Penjab sont groupés dans des villages de 500 à 2 000 habitants et même davantage. La proportion est à peu près la même dans le Nord-Ouest, ainsi que dans la vallée supérieure et moyenne du Gange et dans la province de Bombay; à peine moindre dans le Bérar, où elle dépasse 400 hab. en moyenne.

Il y a des parties de l'Inde où ces villages sont fortifiés. Ainsi sur la lisière occidentale du plateau du Décan, et notamment dans les districts de Satara et de Pouna, qui furent le berceau de la féodalité Mahratte, il n'est pas rare que le village soit entouré de murs en maçonnerie percés de quelques portes, que surmontent des tours de guet. C'est un reste des temps de troubles et de guerres. Mais ce type de village

1. *Census, 1901*, p. 198.

fortifié est local ; dans la plupart des cas rien ne montre que ce soient des considérations de défense qui aient groupé les populations en villages. Serait-ce la nécessité de se concentrer autour des points d'eau ? La dissémination caractéristique des habitants dans les régions abondamment pourvues de pluies, leur concentration dans les autres, pourraient appuyer cette opinion. Cependant le mode d'habitat par village n'est pas moins répandu dans le Béhar et l'Orissa, contrées très arrosées, que dans les plaines sèches du Nord-Ouest. En réalité il faut plutôt considérer ce mode de groupement comme l'expression transmissible d'une forme de civilisation. Il est possible que par ses origines ce fait social se rattache aux régions relativement sèches du Nord-Ouest ; mais il s'est progressivement étendu, non sans s'affaiblir en route, à la plus grande partie de l'Inde. Ces villages, dans leur forme parfaite, sont de véritables organismes ; ils sont constitués comme des unités économiques devant se suffire à elles-mêmes.

Il est significatif de trouver dans les rapports des recensements décennaux, surtout dans les trois derniers, nombre de faits montrant la vitalité qui anime encore, dans bien des parties de l'Inde, ces antiques communautés de villages [1]. Les listes qu'ils nous fournissent des occupations les plus communément suivies dans chacun d'eux, répondent à l'ensemble des besoins traditionnels d'un membre de la société hindoue, à sa conception de vie matérielle et religieuse. On peut, d'après ces documents, se représenter le personnel d'un village comme se composant pour plus de moitié de propriétaires, tenanciers et salariés agricoles, et pour le reste, d'artisans et gens de professions diverses, les unes fondamentales et consacrées, les autres d'introduction plus récente. Citons parmi les premières, celles des tisserands, orfèvres, forgerons, charpentiers, maçons, barbiers, blanchisseurs, potiers, corroyeurs, balayeurs, prêtres ou astrologues, mendiants, etc. Au contraire, le négociant en grains, et le prêteur d'argent, le plus souvent réunis en une même personne, le boutiquier ou épicier, le vendeur de liqueurs, etc., seraient regardés, à tort ou à raison, comme des membres ajoutés à la communauté primitive, par concession aux exigences que suscite, même dans les milieux les plus fermés, le progrès des temps. Mais la considération sociale, dans le protocole minutieux qu'elle applique aux circonstances de la vie comme aux cérémonies publiques de la communauté villageoise, s'attache à la tradition plus qu'à la richesse ; et s'il faut en croire un des auteurs du rapport de 1881 [2], le pauvre tisserand qui vend ses propres produits y jouirait d'une considération plus grande que le riche boutiquier qui importe au village des produits

1. *Census 1881*, I, p. 274. — *Census 1891*, I, p. 66, 68, 95, 198. — *Census 1901*, *General Report*, p. 89 et 196. Table IV, p. 229.
2. *Census 1881*, p. 274.

fabriqués à Bombay. Quoi qu'il en soit, la plupart de ces documents sont affirmatifs sur la vitalité de ces industries villageoises. Autant les industries purement indigènes des villes sont précaires, autant celles-ci leur paraissent tenaces et résistantes[1]. La seule concurrence active qui se soit dessinée depuis que la circulation est devenue plus facile et plus sûre, leur est faite par les tournées périodiques que de grands établissements urbains organisent aujourd'hui jusque dans les villages éloignés[2]. Sans doute quelques objets de fabrication exotique parviennent ainsi à se glisser dans les habitudes; mais il est probable qu'ils n'altèrent pas sensiblement le conservatisme inné du villageois de l'Inde.

Le village, dans les contrées où vit encore l'esprit de l'institution, ne saurait se concevoir sans la constitution d'un certain nombre de métiers destinés à assurer les services indispensables. Lorsqu'un nouveau village se crée dans l'Orissa, le premier soin des fondateurs est, dit-on, de s'assurer le contingent professionnel, « their own staff of village servants ». On l'attire au moyen de petits lots de terre, auxquels s'ajoutent les redevances usuelles fournies à l'occasion par les villageois[3]. Ainsi l'antique organisme est encore en état de se propager; et quand il essaime, c'est en maintenant ses cadres, ses éléments constitutifs, suivant la règle qui dut présider de temps immémorial à la multiplication de ces cellules sociales. On peut citer ailleurs encore[4] des cas récents de colonisation rurale; mais il faut, pour qu'elle réussisse, que le nouveau groupe reste en communication et en contact avec les groupes de même civilisation, que le lien de cohésion sociale ne soit pas rompu par l'interposition d'éléments étrangers. C'est une croissance qui ressemble à celle des bancs de coraux.

Il est certainement plus malaisé à l'Hindou[5] qu'à tout autre homme de se détacher de son groupe social. Les prescriptions de caste sont telles que, dès qu'il s'en éloigne, les difficultés se multiplient pour lui à chaque acte de la vie. On ne peut donc s'étonner qu'il soit sédentaire, et que le recensement de 1901 constate que plus des neuf dixièmes des habitants aient été recensés au lieu même de leur naissance. Encore faut-il ajouter que l'autre dixième habite sans doute en grande majorité tout à proximité du lieu de naissance. Car, dans les prescriptions compliquées qui règlent le mariage, les prohibitions jusqu'à des degrès très éloignés de parenté restreignent les possibi-

1. *Census 1901*, p. 198.
2. *Census 1881*, p. 274 et suiv.
3. *Census 1901*, p. 199. — Le barbier reçoit à l'occasion des mariages des présents de riz et de vêtements; le blanchisseur, les vieux habits dans lesquels les corps sont amenés au bûcher.
4. Par exemple dans le district récemment irrigué du Chénab.
5. Nous disons l'Hindou plutôt que l'Indien, parce que c'est ici de la religion dite hindouisme qu'il s'agit.

lités d'unions dans le village même, et favorisent celles d'un village à un autre. Des relations se nouent ainsi, mais toujours entre groupes très voisins; l'expansion ne dépasse pas le cercle des relations de villages.

Ce régime social, commun à une grande partie de la population de l'Inde, jette un jour sur un certain nombre de faits qui semblent anormaux ou contradictoires. Nous discernons qu'il serait inexact de se représenter cette société comme figée; mais d'autre part, des attractions qu'on pourrait croire puissantes ne semblent s'exercer que très faiblement sur elle.

Quoiqu'il y ait dans l'Empire indien, à côté de centres pléthoriques, des contrées de population peu dense qui devraient faire office de foyers d'appel, le chiffre de l'émigration dite intérieure est très faible. C'est surtout vers les jardins de thé de l'Assam ou vers les rizières de Basse Birmanie que se dirigent les émigrants; et beaucoup le font pour peu de temps, en gardant l'esprit de retour. La mobilité des populations paraît être en raison inverse de leur rang dans la hiérarchie sociale : nulle part elle n'est plus marquée que chez les tribus indigènes placées aux confins inférieurs de l'hindouisme, chez les Santals ou autres montagnards du Haut Bengale. Malgré l'accroissement ininterrompu du réseau de chemins de fer depuis quarante ans, l'ouverture d'industries nouvelles, la mise en exploitation de mines de houille, la main-d'œuvre n'obéit que très imparfaitement à la demande. Dans toutes les autres contrées du globe où ces instruments nouveaux de circulation et d'activité ont été forgés, on a assisté à une très notable augmentation de la population urbaine; ce phénomène semble aujourd'hui en pleine activité au Japon : l'Inde, au contraire, ne paraît pas en passe de transformer sensiblement sa physionomie de pays rural.

On a dit que « la base de l'organisation sociale de l'Inde était essentiellement anti-urbaine »[1]. L'organisation du village justifie en partie cette assertion. Le village réalise déjà ce qui, partout ailleurs, est le privilège des villes : division du travail, satisfaction des besoins, même du superflu. Le membre de ces communautés peut s'y procurer les instruments et les étoffes qui lui sont nécessaires; et ses appétits de luxe y trouvent aisément satisfaction. On raconte que dans les années prospères où la vente du coton fit affluer l'argent chez les cultivateurs du Bérar, ce fut surtout aux bijoutiers locaux que passèrent finalement les bénéfices. Chez nous un villageois enrichi va dépenser son argent dans les villes : celui de l'Inde ne trouve rien de mieux que d'échanger ses ustensiles de terre pour des vases de cuivre, de rehausser par de nouveaux bijoux l'éclat des cérémonies familiales,

1. Baines, *Report on the Census 1881*, I, p. 274.

de border d'argent les roues de ses chariots, etc. A l'idéal qu'il se fait de l'existence, le village suffit; et seules, de graves crises, comme d'ailleurs il n'en manque pas dans ces contrées, sont capables de l'arracher au milieu traditionnel où il a sa place marquée.

La ville n'a jamais eu, dans l'Inde, la constitution robuste qui distingue le village. La plupart des grandes villes d'autrefois étaient des capitales politiques, des stations militaires, ou plus rarement des centres religieux. Encore aujourd'hui les villes manufacturières et commerciales restent une minorité dans la pléiade des « cités », c'est-à-dire des villes de plus de 100 000 hab., que compte le recensement de 1901. Il est vrai que ce type urbain est le seul qui fasse preuve de croissance et de vitalité[1]. Sur le chiffre de 6 605 837 hab., que contient aujourd'hui l'ensemble des 29 cités de l'Empire[2], près d'un tiers se trouve réuni dans les deux grandes métropoles, filles de la domination britannique : Calcutta avec son faubourg industriel de Howrah, Bombay avec ses manufactures de coton. La première avec ses 1 106 738 hab., se place au rang des douze grandes cités mondiales. La seconde (776 006 hab.), après avoir rapidement grandi jusqu'en 1891, a subi, dans la dernière décade, une diminution sans doute temporaire de 46 000 hab., due à la peste. Mais en somme la proportion de la population des « cités » par rapport à l'ensemble, n'est dans l'Inde que de 2 p. 100; tandis qu'elle est de 33 p. 100 dans le Royaume-Uni, de 17 p. 100 en Allemagne, de 14 p. 100 en France, et même de 5 p. 100 dans la Russie d'Europe. Nous ne pouvons rien affirmer pour la Chine; mais il est probable qu'en Chine comme au Japon la proportion urbaine est supérieure à celle de l'Inde.

P. Vidal de la Blache.

(*A suivre.*)

1. Tandis que Patna, Bénarès décroissent, Rangoun, Howrah progressent à l'américaine; Kourratchi, Madura ont doublé en 30 ans.

2. Le recensement de 1872 en accuse un moindre nombre, mais on n'avait tenu compte ni de Jeypore, ni de Haïderabad, ni de Mandalay.

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

LA SECONDE EXCURSION GÉOGRAPHIQUE INTERUNIVERSITAIRE

(DE LA MÉDITERRANÉE AUX CÉVENNES ET AUX CAUSSES, JUIN 1906)

En annonçant aux lecteurs des *Annales* le succès de la première excursion interuniversitaire, Mr DE MARTONNE avait exprimé l'espoir de renouveler cette tentative[1]. Cet espoir ne devait pas être déçu. L'intérêt était trop évident de faire connaître aux étudiants d'autres aspects de la France que ceux que pouvaient leur révéler les courses rapides et courtes de chaque Institut géographique. Et n'y avait-il point profit pour les étudiants de chacun à se rencontrer ailleurs qu'aux épreuves de l'agrégation, à comparer leurs disciplines, varier leurs points de vue et comprendre la complexité de cette science si diverse qu'est la géographie? Aussi le concours du Ministère et des Universités ne fit point défaut aux organisateurs de la seconde excursion, MMrs CH. FLAHAULT, professeur de botanique à la Faculté des Sciences de Montpellier, et EMM. DE MARTONNE, chargé du cours de géographie à la Faculté des Lettres de Lyon. Une somme plus forte fut même mise à leur disposition et leur permit de porter à 7 jours pleins la durée d'un voyage assez coûteux. Grâce à l'infatigable activité de Mr FLAHAULT, les excursionnistes purent accomplir aisément un long trajet qui, en un pays relativement pauvre et peu visité, aurait été pénible dans les conditions ordinaires. Voyageant le plus souvent en voitures, en barques sur le Tarn, ils n'eurent à marcher qu'aux points du parcours les plus intéressants, soit pour la morphologie, soit pour la géographie botanique. Ce fut souvent, il est vrai. Le programme, si fourni[2], fut suivi intégralement, au milieu d'une attention que ranimait parfois, sans la troubler, la gaieté de notre caravane.

Réunie le 30 mai à l'Institut botanique de Montpellier, elle comptait 8 étudiants de l'Université de Paris, 5 de Montpellier, 3 de Lyon et de Lille, 2 de Rennes, 1 de Caen et 1 de Bordeaux. MMrs GALLOIS et SCHIRMER, professeurs de l'Université de Paris; DEMANGEON, de Lille; VACHER, de Rennes, accompagnaient leurs élèves auxquels s'étaient joints MMrs BLANCHARD, BOUTRY, GIROD, MAURETTE et SION, agrégés d'histoire et de géographie.

C'est de la Méditerranée que partait notre excursion (31 mai). De la montagne de Cette, les étudiants se rendirent compte de la régularisation

1. EMM. DE MARTONNE, *La première excursion géographique interuniversitaire* (*Bretagne, 1905*). (*Annales de Géographie*, XV, 15 janvier 1906, p. 70-71).

2. *Deuxième excursion géographique interuniversitaire, juin 1906. De la Méditerranée aux Cévennes et aux Causses.* Montpellier, Impr. Serre & Roumégous, 1906. In-8, 9 p.

d'une côte jadis très découpée. Mr Malavialle, professeur de géographie à l'Université de Montpellier, nous aida à reconnaître les lignes de l'ancienne topographie; il nous raconta la création, sous Louis XIV, du port de Cette, qui, depuis le relèvement des tarifs douaniers, a perdu sa principale ressource : l'importation, pour les coupages, des vins d'Espagne et d'Italie. L'après-midi, nous nous embarquions sur le stationnaire la « *Gyrelle* », où le programme nous promettait pêche pélagique, récolte de plankton et conférence sur l'économie biologique de l'Océan. Mais la mer fut agitée, et Mr J. Pavillard, chargé de conférences de botanique, attendit, pour faire son très intéressant exposé, notre retour à la Station zoologique, déjà visitée, dans la matinée, sous la conduite du directeur, Mr le professeur O. Duboscq.

Le lendemain était consacré à l'étude de la plaine du Bas Languedoc entre Montpellier et Ganges. Dans la brume du petit jour s'étendaient à perte de vue ces vignes touffues, enfonçant leurs longues racines dans un sol profondément labouré, qui couvrent aujourd'hui 200 000 ha. du département de l'Hérault. Mr Flahault nous dit les phases de la lutte contre le phylloxéra, le succès de la reconstitution du vignoble avec les plants américains et les dangers de cette monoculture d'où provient la surproduction actuelle. L'olivier est cantonné sur les collines qui, du SW au NE, sillonnent la plaine. Formées principalement de calcaires, parfois découpés en lapiez ou creusés de dolines, dépouillées de leurs forêts de Chênes verts, elles présentent l'aspect typique de la garrigue; dans leurs parties siliceuses, c'est une autre association végétale qui domine, celle du Pin d'Alep. Une Graminée, le *Brachypodium ramosum*, y nourrit d'octobre à juin ces milliers de moutons dont nous verrons les routes de transhumance, les « drailles », sillonner de leur raie blanche les flancs des Cévennes et se prolonger jusque vers l'Aubrac. — La morphologie de ces régions n'est point, à beaucoup près, aussi bien connue que leur flore. On sait que le Saint-Loup, dont le profil forçait notre attention dès Montpellier, correspond à « une bande jurassique à structure monoclinale faillée »; mais que de points mystérieux dans l'histoire des vallées, par exemple dans le creusement des gorges de l'Hérault au S de Ganges!

Après Ganges, nous sommes entrés dans les Cévennes. Tandis que les plantes méditerranéennes ne se retrouvent que sur les rares bancs de calcaires siluriens, une végétation silicicole apparaît sur les schistes et les granites, où éclate l'or des genêts. Entre 200 et 900 m., le châtaignier contribue à nourrir une population occupée par les soins que réclame l'élève du ver à soie, ou, de Ganges au Vigan, par le travail de la bonneterie en soie.

L'évolution du réseau hydrographique des Cévennes, la lutte entre les rivières des versants atlantique et méditerranéen, faisaient pour une grande part l'intérêt de notre course du 2 juin, du Vigan à l'Aigoual. Rien de plus instructif que le trajet, facile et court, de la Baraque de Rigaud à la Serréreyde par le sentier d'Orgon et le plateau de Montals. Dans une pénéplaine typique couverte de prairies à demi tourbeuses, les « molières », l'érosion méditerranéenne a découpé des vallées profondes de 800 à 1 000 m. comme celle de Valleraugue, et les torrents de ce versant ont « décapité » les affluents de la Garonne. La capture de la Dourbie supérieure par l'Hérault devrait être classique.

L'Observatoire de l'Aigoual fut, le 3 juin, notre centre de ralliement et d'études. On sait que l'honneur de sa création revient, jusque dans les moindres détails, à Mr Georges Fabre, conservateur des Eaux et Forêts à Nîmes. Accompagné de Mr Bresson, garde général au Vigan, Mr Fabre avait bien voulu se faire notre guide dans ce massif dont chaque aspect doit lui rappeler un effort, un succès de son activité de savant et d'administrateur : montagnes préservées de la dent des troupeaux, pentes reboisées, non seulement pour sauver quelques hameaux, mais aussi pour éviter aux riverains de nos fleuves le retour d'inondations désastreuses et garantir de l'alluvionnement un port comme Bordeaux. Pour cette œuvre d'une large utilité sociale, qui déjà a prévenu la dépopulation de la région de l'Aigoual, le Service forestier utilise la science qui s'élabore dans les jardins de montagne créés par l'Institut de botanique de Montpellier, comme ceux que Mr Flahault nous fit visiter[1].

Mr Fabre nous accompagna encore le 4 juin jusqu'à Camprieu et à Bramabiau, à la lisière des Causses dont il achève les levés pour la carte géologique détaillée de Sevérac. Nos trois dernières journées devaient nous faire connaître les paysages typiques de cette région. De Camprieu et du Truc de Montjardin, on voit, butant par des failles contre le massif cristallin, une suite de petits Causses, de « cans ». L'opposition est manifeste dans les formes du terrain, la végétation, la vie agricole et, dit-on, dans les caractères anthropologiques. Chacun des cans a sa ferme ou son village et le blé, les troupeaux de moutons y nourrissent, depuis plus longtemps, une population plus dense que celle des terres à seigle des Cévennes. Alors que, d'après Mr Fabre, une partie des Cévennes ne fut colonisée qu'au XIIIe siècle, lorsque Simon de Montfort y transplanta les Albigeois, les Causses sont jonchés de tumuli le long de la route préhistorique, du « camin ferrat », que les archéologues croient suivre dans le Méjean. Certes, en traversant le 5 juin ces pierrailles du Méjean où le soleil se reflète à l'infini, nous avons eu, sous une autre lumière, la même impression désolée que dans les landes d'Arrée l'année précédente. Et pourtant ces Causses sont mieux drainés et moins malsains que les schistes souvent humides; la circulation y fut moins pénible, le défrichement plus facile. Ont-ils été boisés, d'ailleurs, dans leur entier? On en peut douter, à la vue de plantes comme le *Stipa pennata* et l'*Adonis vernalis*, caractéristiques des plaines sèches de l'Asie et de l'Europe orientale : il semble bien que les Causses aient formé jadis une région de steppes, qui attirèrent les primitifs. Ce fut donc toujours un pays de « vocation pastorale ». S'il obtient de beaux rendements sur les terrasses liasiques et calloviennes, s'il cultive la terre fertile qui se rassemble dans les dolines ou « sotchs », le Caussenard est surtout un berger. Actuellement, la préparation du fromage de Roquefort est devenue une industrie scientifique, centralisée par la puissante « Société anonyme des caves et des producteurs réunis de Roquefort », qui recueille et travaille le lait dans 150 fabri-

1. Sur les jardins de montagne, voir le *Rapport présenté au conseil de l'Université* [*de Montpellier*] *au sujet des jardins botaniques de l'Aigoual* par Mr Ch. Flahault. — Ne pouvant malgré leur intérêt, indiquer ici comment se posent dans la montagne les problèmes de la géographie botanique, nous renverrons à la note de MMrs Ch. Flahault et E. Wilczek, *Les jardins alpins* (*Annales de Géographie*, XV, 15 mars 1906, p. 166-168).

ques comme celle que nous vîmes à La Parade. Non loin des Causses s'est développée une série de villes, d'abord marchés, puis centres d'industries dont les troupeaux de moutons fournissent la matière première : Lodève, Bédarieux, Mazamet tissent des draps grossiers ; Millau tanne pour ses ganteries la peau des agneaux.

L'hydrographie des Causses méritera toute une étude quand on connaîtra mieux leur tectonique, quand on aura repéré les poches de sables quartzeux, traces des anciens thalwegs. Nous avons pu en discerner quelques-uns des caractères les plus curieux. Déjà, à Camprieu, nous avions visité l'abîme de Bramabiau, si intéressant par les vestiges des cours successifs du Bonheur. Dès nos premiers pas sur le Méjean, nous nous trouvâmes au bord d'un avon, celui de Nabrigas; et, de Carnac au col de Coperlac, nous vîmes comment une vallée sans écoulement naît de la jonction de plusieurs sotchs.

Près de Saint-Chély, nous eûmes le spectacle grandiose des cañons du Tarn que nous devions descendre en barque de Sainte-Énimie à La Malène le 5 juin, de La Malène au Rozier le lendemain. Moins sauvages, moins émouvants que certaines gorges de Provence, les cañons du Tarn sont d'une beauté plus calme, plus architecturale. Bien que déchiquetés en aiguilles et en tours, bien que rompus par une série de failles, leurs escarpements dolomitiques présentent une grande régularité de lignes, ainsi que les terrasses intermédiaires où s'est enracinée une vigoureuse végétation d'affinités méditerranéennes. Au Rozier, peu après le volcan pleistocène des Églazines, une faille ramène au jour le Lias; dès lors la vallée s'élargit et se peuple; sur les terres plus riches, plus complètes du Lias se sont établis, quelques-uns dès l'époque romaine, ces beaux villages que nous avons traversés jusqu'à Millau, notre dernière étape (6 juin).

Nous ne pouvions songer à rendre vraiment compte, en ces quatre pages, de ces courses dont les directeurs, espérons-le, dégageront plus tard les leçons. Nous n'avons voulu que fixer pour nos compagnons le souvenir de quelques jours d'une féconde activité et, d'autre part, indiquer l'intérêt et la variété des questions posées. L'institution des voyages interuniversitaires a fait ses preuves; sa durée est désormais assurée.

JULES SION.

LA NOUVELLE CARTE DE FRANCE AU 50000e

PUBLICATION DES NEUF PREMIÈRES FEUILLES

Le SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE L'ARMÉE vient de faire paraître les premières feuilles de la nouvelle Carte de France au 50000e. Ces feuilles, au nombre de 9, constituent un groupement qui donne les environs de Paris, avec la ville au centre [1].

Il a semblé opportun d'appeler à nouveau [2] l'attention de nos lecteurs

1. Feuilles XXII-13, *Pontoise*; — XXII-14, *Versailles*; — XXII-15, *Rambouillet*; — XXIII-13, *L'Isle-Adam*; — XXIII-14, *Paris*; — XXIII-15, *Corbeil*; — XXIV-13, *Dammartin-en-Goële*; — XXIV-14, *Lagny*; — XXIV-15, *Brie-Comte-Robert*. — Chaque feuille porte, dans le coin inférieur droit du cadre, la date : 3006 [= mars 1906]. — La feuille, 1 fr. 60.

2. Voir PAUL VIDAL DE LA BLACHE, *La Carte de France au 50 000e* (*Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 113-120; fragment de la feuille de l'Isle-Adam, pl. III); — EMM. DE MARGERIE,

sur cette carte, qui, par sa précision, sa parfaite lisibilité, et par l'abondance extrême des renseignements de toute sorte qu'elle contient, laisse bien loin derrière elle ses devancières, même la carte d'État-Major au 80 000e. Elle a été, en effet, conçue et est exécutée de manière à répondre à la fois aux besoins des grandes Administrations de l'État, à ceux des entreprises particulières et à ceux du public.

L'idée d'une carte de France à grande échelle n'est pas nouvelle. En effet, dès 1817, quand on se préoccupa de remplacer la carte de Cassini, devenue insuffisante, et lorsque la Commission, instituée par Ordonnance Royale du 11 juillet 1817, se réunit, sous la présidence de Laplace, pour étudier le projet de la nouvelle carte, pour en fixer les bases et le mode d'exécution, elle adopta tout d'abord le principe d'une carte à grande échelle, dérivant de levés au 10 000e, et appropriée à tous les services publics. Le 100 000e, qui avait été, en premier lieu, adopté comme échelle de publication, fut bientôt rejeté, à cause de son insuffisance, et on lui préféra, à l'unanimité, le 50 000e, cette échelle permettant seule de « représenter sans confusion tous les objets utiles aux services publics et particuliers ». Néanmoins, par la suite, tant pour diminuer l'importance des frais d'exécution que pour abréger le temps exigé par la gravure, on fut amené à abandonner cette échelle et à lui substituer celle du 80 000e, « suffisante pour les besoins de l'armée ». Cette décision donna à la carte nouvelle un caractère exclusivement militaire, et c'est là le point de départ de toutes les critiques qu'ont pu lui adresser ceux qui cherchent à voir en elle autre chose qu'une carte militaire, et qui voudraient y trouver des détails incompatibles avec son échelle.

Depuis cette époque, près d'un siècle s'est écoulé, et les besoins d'une carte à grande échelle n'ont fait que se multiplier et devenir de plus en plus impérieux. En outre, la France, après avoir devancé les autres nations dans la confection et l'emploi des cartes topographiques, s'est vu à son tour distancer peu à peu par ces mêmes nations qui, aujourd'hui, possèdent toutes ou presque toutes des cartes à grande échelle de leurs territoires. C'est pourquoi la Commission Centrale des Travaux Géographiques, réunie en 1897 pour élaborer le projet d'une nouvelle carte de France destinée à remplacer le 80 000e, comprit qu'il fallait avant tout créer une carte en rapport avec les progrès de la science, et capable de donner satisfaction à tous les services publics et aux particuliers. Elle admit sans discussion le principe d'une carte au 50 000e en couleurs, dérivée de levés de précision à grande échelle (10 000e pour les pays de plaine ou moyennement accidentés, 20 000e pour les régions montagneuses). Ces levés devaient s'appuyer sur les repères du nivellement général et sur la triangulation existante.

Elle adopta pour la carte une projection du système dit polyédrique, ou polycentrique, avec les éléments qui résultent de l'aplatissement de Clarke, et en se basant sur le calcul des coordonnées fondamentales du Panthéon, qui viennent d'être déterminées à nouveau par le Service Géographique.

Dans la projection polyédrique, on admet que la surface du globe se

La nouvelle carte de France au 50 000e, publiée par le Service Géographique de l'Armée (*Ibid.*, XIV, 1905, p. 236-244; carte représentant l'état d'avancement des travaux sur le terrain, pl. v).

confond très sensiblement avec celle d'un polyèdre à facettes quadrangulaires planes, déterminées par les intersections entre eux de plans tangents au sphéroïde, le point de contact étant au centre de chaque facette. Chaque feuille représente une de ces facettes, et si celles-ci sont alignées dans le sens des méridiens et dans le sens des parallèles, les intersections des plans se produisent suivant des plans méridiens et suivant des plans parallèles, d'où il résulte que les feuilles sont limitées par des fractions de méridiens et de parallèles.

Ce système de projection, déjà employé en France pour les levés des Plans directeurs et pour la carte du Ministère de l'Intérieur, employé aussi par quelques autres États d'Europe, d'Asie et d'Amérique, a l'avantage de limiter autant que possible les déformations; il permet de s'étendre dans tous les sens; il ne comporte que des calculs relativement faciles, et son emploi est des plus commodes. Son principal inconvénient est de donner des feuilles ayant une forme trapézoïdale et des dimensions différentes, selon le rang qu'elles occupent dans le sens des méridiens; de plus (théoriquement du moins), la carte ne peut s'assembler que sur une surface sphérique; mais, pratiquement, si les feuilles sont de dimensions restreintes, on peut, grâce au jeu du papier, en assembler un très grand nombre sur une surface plane. La coupure des feuilles de la nouvelle carte de France a été fixée à 20 minutes centésimales en latitude, et 40 minutes centésimales en longitude, le méridien initial étant celui de Paris et passant par le milieu d'une feuille.

La hauteur des feuilles est constante; leur largeur varie suivant la latitude. La différence totale de largeur entre les feuilles du Nord et celles du Sud est d'environ 9 cm. Afin de remédier au léger inconvénient qui résulte de l'inégalité des feuilles, on a enfermé chaque trapèze dans un cadre extérieur rectangulaire ayant des dimensions constantes; 42 cm. × 60 cm. (2 cm. de plus que le plus grand trapèze). Cette disposition a l'avantage de permettre de faire, à l'occasion, déborder le dessin hors de son cadre naturel, dans les limites du cadre extérieur, pour représenter certains détails importants appartenant normalement aux feuilles voisines.

Chaque feuille est désignée par deux numéros, celui de la bande verticale et celui de la bande horizontale dont elle fait partie dans le tableau d'assemblage (chiffres romains dans le premier cas, chiffres arabes dans l'autre). De plus, elle porte le nom de la localité la plus importante qu'elle renferme.

La carte est imprimée en 8 couleurs, savoir : le noir pour les voies de communication, chemins de fer, limites administratives, écritures (sauf celles qui se rapportent à l'hydrographie); le bleu pour les eaux; le rouge pour les lieux habités; le vert pour les bois, prés, jardins; le violet pour les vignes; le bistre pour les courbes de niveau; le bistre et le gris bleuté pour l'estompage destiné à faire ressortir les formes du terrain. Cet estompage comporte à la fois l'application des conventions de la lumière zénithale et de la lumière oblique, la teinte bistre étant attribuée à la lumière zénithale, et le gris bleuté à la lumière oblique. Les courbes de niveau sont à l'équidistance de 10 m., avec courbes maîtresses de 50 m. en 50 m., et courbes intercalaires en traits interrompus, lorsque cela est nécessaire pour faire ressortir des accidents de terrain compris entre deux courbes consécutives.

Indépendamment du type normal et complet, la carte comporte divers types qui l'approprient à des services différents. Elle peut être ainsi carte muette, carte orographique, hydrographique, routière, forestière, etc., selon que l'on ne tire qu'une, deux ou plusieurs couleurs intéressant spécialement chaque service. En outre, on a admis que les minutes des levés de précision au 10 000e et au 20 000e pourraient être reproduites à leur échelle originale, en héliogravure, et tirées en noir, pour être délivrées aux services publics, aux communes, aux entreprises particulières qui en feraient la demande.

La carte est héliogravée sur zinc. Le premier travail est une réduction photographique au 40 000e des levés, réduction au moyen de laquelle on exécute, à la même échelle, un dessin complet de la planimétrie, en noir. On réduit par la photographie ce dessin à l'échelle du 50 000e. Le négatif sert à donner autant de clichés positifs qu'il y a de couleurs. Chacun de ces positifs est l'objet de grattages qui ne laissent subsister que les traits à imprimer avec une même couleur, puis à l'aide des divers clichés ainsi modifiés, on exécute autant de planches d'héliogravure. On conçoit que par ce procédé le repérage des couleurs se fasse d'une façon irréprochable, puisque toutes les planches dérivent d'un seul et même cliché négatif.

La gravure n'intervient que pour quelques retouches indispensables et certains détails qui exigent une grande finesse, tels que : échelles, cadres, sables, rochers, etc.

Le modelé du terrain est dessiné au pinceau sur une épreuve des courbes tirée en bleu clair; puis ce lavis est photographié au travers d'une trame et héliogravé.

Les chiffres de population, pour toutes les communes, sont indiqués par un nombre imprimé en rouge (sauf pour la feuille de Paris, où la grande quantité de détails rouges a obligé à les imprimer en noir).

La question des signes conventionnels a fait l'objet d'une étude très minutieuse et très approfondie. On a dû les multiplier, afin de donner satisfaction à tous les Services Publics : ceux-ci comptaient tous, en effet, des représentants parmi les membres de la Commission Centrale des Travaux Géographiques, et ils purent ainsi réclamer, chacun pour son compte, l'insertion dans la carte de tout ce qui les intéressait spécialement. Tous les signes adoptés sont très clairs et très expressifs : malgré leur extrême multiplicité, ils ne nuisent pas à la lisibilité de la carte. Ils n'apparaissent pas au premier coup d'œil, à cause de leur finesse, mais on les découvre sans peine avec un peu d'attention, pourvu que l'on ait, au préalable, consulté le tableau des signes conventionnels, lequel forme une feuille à part, de la dimension des autres feuilles. C'est ainsi qu'on peut distinguer, par exemple, dans les villes et villages, les églises, les mairies, les gendarmeries, les hôpitaux, les lavoirs, les abreuvoirs, les puits, etc.; dans les gares, les halles aux marchandises, les prises d'eau, les dépôts de locomotives, les quais, etc.; sur les côtes et dans les ports, les phares avec leurs différents feux : fixes, à occultation, à éclats; les bateaux-feux, balises, bouées, etc., etc. Tous les établissements industriels sont représentés avec un signe différent, selon qu'ils sont mus par l'eau, par la vapeur, par l'électricité; les exploitations minières ont également une grande quantité de

signes qui indiquent immédiatement leur nature. Cette clarté et cette grande lisibilité ont été difficiles à obtenir, mais c'est précisément grâce à l'abondance et à la curiosité de tous ces détails que la carte est appelée à avoir un grand succès dans le public. Elle est autant statistique que topographique, et c'est en cela surtout que consiste le progrès réalisé sur ses devancières.

Le nombre total des feuilles sera d'environ 1 100.

Après les neuf feuilles actuellement livrées au public, le Service Géographique doit publier successivement, à des époques qu'on ne peut fixer, même approximativement, un groupe de feuilles dans la région de Nancy, un autre dans les environs de Lyon, un troisième vers Nice, un quatrième vers Perpignan, puis vers Marseille, etc. Le choix de ces divers groupements résulte de l'état d'avancement des levés sur le terrain. Ceux-ci avaient été, dans le principe, exécutés aux environs des places fortes pour des besoins exclusivement militaires, et ce n'est que récemment qu'on a songé à les utiliser pour la nouvelle carte. Il a donc fallu les développer pour les adapter à leur nouvel usage; les plus anciens ont dû être revisés et mis à jour.

Jusqu'ici, les travaux relatifs à la nouvelle carte n'ont avancé que fort lentement, parce que l'on n'a pas pu encore obtenir des Chambres un crédit spécial en rapport avec l'importance de l'œuvre à réaliser. Il faut dire, en effet, que, d'après les prévisions de la sous-commission chargée des études préliminaires, il faudrait une somme d'environ 25 millions, répartie sur une période de trente ans, pour mener à bien cette vaste entreprise. La situation financière du pays n'a pas, jusqu'ici, permis de faire un pareil sacrifice, surtout en faveur d'une carte dont on ne pouvait pas encore présenter de spécimens, et, par conséquent, trop peu connue.

Tout ce qui a été fait jusqu'ici ne l'a été qu'avec les ressources du Service géographique qui avait, en outre, à assurer sa marche normale. Mais on a tenu à donner à la carte un commencement d'exécution, car on espérait vaincre les dernières hésitations des Chambres, en lançant dans la circulation un certain nombre de feuilles et en déterminant un mouvement d'opinion en faveur de leur continuation. Il est à souhaiter que le Parlement, maintenant qu'il peut se rendre compte de la valeur exceptionnelle qu'aura la Carte de France au 50 000e, se décide enfin à voter la loi qui affectera à son achèvement une somme suffisante pour permettre de donner satisfaction aussi rapidement que possible à l'attente générale.

***

LA FLANDRE

PAR RAOUL BLANCHARD

La Flandre. Étude géographique de la plaine flamande en France, Belgique et Hollande. Publié par la Société Dunkerquoise pour l'avancement des Lettres, des Sciences et des Arts, 1906. In-8, x + 530 p., 76 fig. et pl. cartes, plans et coupes, 48 phot. en 24 pl., 2 pl. cartes col. à la fin du vol. 12 fr.

Tel est le titre d'une thèse de doctorat que vient de soutenir avec succès, devant la Faculté des Lettres de l'Université de Lille, Mr Raoul Blanchard, ancien élève de l'École Normale Supérieure et professeur au lycée de cette

ville [1]. Cette consciencieuse étude continue très heureusement la série des monographies régionales inaugurées par Mr Albert Demangeon avec sa thèse sur la plaine picarde [2].

La plaine flamande en France, Belgique et Hollande : il ne pouvait être question, en effet, dans une étude de ce genre, de s'en tenir aux limites politiques. Des collines crayeuses de l'Artois, au Sud, jusqu'au bras de mer où débouche l'Escaut au Nord, ce sont bien les mêmes pays qui se poursuivent : la plaine maritime ou région des polders à l'Ouest, et à l'Est, le « pays des arbres », le Houtland. Telles sont les divisions naturelles de la Flandre, ou, si l'on veut, de la région à laquelle ce nom reste attaché depuis des siècles, en dépit des variations qu'a subies l'organisme politique qui fut le comté de Flandre. Dans l'ensemble, c'est le pays bas et humide par où débute la grande plaine de l'Allemagne du Nord. C'est aussi le débouché naturel, entre l'Ardenne et la mer, des routes qui viennent du Sud ; c'est enfin, avec le Boulonnais, la pointe du continent qui s'avance le plus près de l'Angleterre, le trait d'union de l'Europe avec la grande île. Sans ce voisinage, sans ce caractère de contrée de passage, la prospérité de la Flandre serait inexplicable [3].

L'étude physique commence par le climat [4]. La Flandre a la réputation d'être un pays uniformément humide, plus froid vers la côte que vers l'intérieur. L'analyse minutieuse de Mr Blanchard montre qu'il n'en est rien. Même dans cette plaine basse, l'influence de l'Océan se traduit, près de la mer, par une température plus égale, plus chaude en hiver, plus froide en été. Ce qui fait illusion, c'est le vent, dont les rafales projettent vers l'Est la tête des arbres ; mais les dates de la moisson du blé concordent bien, en Flandre, avec les lignes isothermiques, parallèlement inclinées du NE au SW. Quant à la pluie, elle est moins abondante sur le rivage (541 mm. à Dunkerque, 552 mm. à Ostende, 600 mm. à 770 mm. dans l'intérieur), où les averses sont plus fines. C'est en octobre qu'il tombe le plus d'eau, en avril le moins : les giboulées font croire alors à des précipitations abondantes. En somme, une humidité tiède, excellente pour les cultures, mais nourricière de moisissures dont on ne se défend que par cette propreté méticuleuse devenue une passion pour les ménagères de Flandre.

A l'humidité de l'atmosphère s'ajoute l'humidité du sol. Les couches tertiaires, inclinées vers le N par le bombement de l'Artois, se composent d'une succession d'argiles et de sables, le tout généralement recouvert d'un limon différent de celui de la Picardie et de la Hesbaye, auquel les géologues ont accordé moins d'attention et qui mériterait une étude. Tout ce chapitre de

1. La thèse complémentaire de Mr Raoul Blanchard porte sur une partie de la même région : *La densité de population du département du Nord au XIXe siècle. Étude de dix recensements de population.* Thèse présentée à la Faculté des Lettres de l'Université de Lille. Lille, Impr. L. Danel, 1906. In-8, 79 p., 53 fig. cartes et graph. A paru comme annexe au numéro de mai 1906 du *Bulletin de la Société de Géographie de Lille.*

2. Voir : P. Vidal de la Blache, *La Plaine Picarde par* A. Demangeon (*Annales de Géographie*, XIV, 1905, p. 265-270).

3. Il y a de l'indécision dans le premier chapitre, où Mr Blanchard cherche à justifier l'unité de la Flandre à la fois par la géographie physique et par l'histoire. Une individualité historique ne se superpose pas nécessairement à une unité physique.

4. Voir également : Raoul Blanchard, *La pluviosité de la plaine du Nord de la France* (*Annales de Géographie*, XI, 1902, p. 203-220, cartes pl. vi, vii.)

géologie résume nettement les nombreux travaux qui ont été consacrés à la Flandre, parmi lesquels, pour la partie française surtout, ceux de Mr Gosselet tiennent une si grande place.

On sait que la grande plaine n'est pas sans relief. Le mont Cassel, qui atteint 173 m., fait partie d'un alignement de collines commençant à la forêt d'Eperlecques et se poursuivant vers l'E jusqu'à Renaix. D'autres, moins importants, peuvent s'observer plus au N. Mr Blanchard, pour expliquer ce relief, se rallie à l'ingénieuse théorie de Mr Cornet, pour qui ces côtes ne sont que des débris de crêtes autrefois continues, résultat de l'inégale dureté des roches et de leur inclinaison. En réalité la pente est bien faible, les roches bien peu résistantes, et l'on peut se demander si le mont Cassel, entre autres, n'est pas simplement une butte témoin, comme celles qui se dressent au voisinage de Paris sur le plateau de calcaire grossier.

C'est également des idées de Mr Cornet que s'inspire Mr Blanchard pour l'explication du réseau hydrographique, où l'on retrouve, à peine masqué par le système actuel, un système plus régulier et plus ancien de canaux d'écoulement — Escaut supérieur, Dendre, Escaut inférieur; Deule, moyen Escaut; Lys — modifié par des captures. Toutes les hypothèses émises, notamment pour l'explication du cours inférieur de l'Escaut, sont très vraisemblables. Mais Mr Blanchard a raison de dire qu'elles ont encore besoin d'être vérifiées. Il y a là un champ de recherches particulièrement difficiles, qui commence seulement à être exploré.

Le plaine maritime a son histoire spéciale, et aussi sa physionomie et ses caractères propres. Mr Blanchard l'a longuement et minutieusement étudiée : il ne lui consacre pas moins de 200 pages; c'est une des parties les plus achevées et les plus intéressantes de son livre. Les formations tertiaires plongent vers l'Ouest sous une couche de sables humides, recouverts de tourbe, dont l'épaisseur varie de quelques centimètres à quatre mètres. Cette tourbe renferme des troncs d'arbres uniformément couchés dans la direction du SE. Incontestablement ces arbres ont poussé sur un sol émergé; mais le tout est aujourd'hui enfoui sous des sables et des argiles marins. Quand s'est produit cette invasion marine? Mr Blanchard la croit plus récente qu'on ne l'admet généralement. Il signale la découverte dans la tourbe de monnaies de Dioclétien, de Maximien, de Constantin, tandis que les plus récentes passaient pour être de Tetricus (est-on bien sûr des conditions dans lesquelles ces monnaies ont été trouvées?). Un texte surtout de la *Notitia dignitatum* qui nous révèle la présence d'un poste de cavalerie *Marcis, in littore saxonico*, c'est-à-dire vraisemblablement à Marck, près de Calais, ferait reculer jusqu'au début du ve siècle la date de l'invasion. Ce ne fut pas le résultat d'un cataclysme. La mer pénétrait seulement à marée haute dans cette région littorale où quelques buttes restaient émergées. Le pays ressemblait sans doute aux wadden de la Frise, avec ses îles de sable au large, et à marée basse ses grandes étendues grises, ses paquets d'herbes et ses flaques d'eau où s'abattent les oiseaux de mer. Comment s'est produite cette invasion? Peut-être simplement par la rupture du cordon de dunes.

Je ne puis suivre Mr Blanchard dans l'histoire si attachante de la conquête par l'homme de cette plaine maritime. La mer préparait le travail en déposant ses boues et ses sables. Dès 648, les cartulaires des grandes abbayes

commencent à signaler des localités nouvelles, d'abord sur les terres émergées. Le travail de reprise n'a jámais cessé depuis : il continue encore dans la Flandre zélandaise. Longtemps la plaine demeura coupée de larges estuaires. Le plus célèbre fut celui du Zwyn, qui fit la fortune éphémère de Bruges. Les sables les ont définitivement comblés.

Aujourd'hui, derrière la ligne des dunes, abritant de petites maisons de pêcheurs et d'ouvriers agricoles, s'étend la région des polders. « Watergands, pâtures et terre grise, fermes, arbres rares et penchés sont les notes uniformes de ce grand paysage vide. » S'il faut toujours ici lutter contre la mer, surveiller et renforcer les cordons de dunes et les digues, il faut lutter aussi contre les eaux intérieures : eaux douces de la surface, eaux salées filtrant des sables. On sait comment a été résolu le problème : canaux de desséchement et écluses de mer. Pour assurer l'exécution de ces grands travaux, l'association était nécessaire. De là ces Wateringues qui paraissent aussi vieilles que l'occupation de la plaine maritime.

Le sol était assez riche pour mériter de pareils efforts. L'argile des polders, grâce aux débris organiques qu'elle contient, est d'une fertilité remarquable, soigneusement entretenue depuis des siècles par des fumures incessantes. Les terres moyennes donnent 20 hl. de blé à l'hectare, les bonnes 33 hl. Les céréales furent longtemps la base de cette agriculture; depuis 1870 environ la betterave y a pris une place importante. Aujourd'hui, par suite de l'abaissement du prix du blé, les céréales cèdent la place aux pâtures. L'élevage, la production laitière augmentent. Toutefois les prairies n'occupent encore qu'un tiers de la surface.

Tout le chapitre sur la vie dans la plaine maritime montre la parfaite adaptation de l'homme à ce milieu. Pas de petite propriété : la difficulté des labours, exigeant de forts attelages, interdit les petites exploitations. Pas d'industrie : la terre suffit amplement à nourrir une population qui n'est pas très dense et trouve facilement dans le voisinage la main-d'œuvre nécessaire aux travaux temporaires. De petits villages, surtout de grandes fermes, placées au milieu des exploitations, à cause de la difficulté des charrois. Les véritables villes de la plaine ne sont que des centres agricoles, car ils ne dépendent pas de la plaine, ces ports vivants ou déchus qui se succèdent nombreux le long de la côte. Leur prospérité actuelle ou passée a ses causes plus lointaines. Bruges, dès qu'elle fut privée de son port, tomba au rang de marché agricole.

La transition est brusque de la plaine au pays des arbres. Défriché de bonne heure, le Houtland n'a conservé de forêts que dans la zone sablonneuse qui va de Thourout à Bruges et à Eecloo. Mais chaque pièce de terre était autrefois entourée d'arbres et de haies. Ici la terre est naturellement pauvre. Elle ne s'est enrichie que par le travail incessant d'une population laborieuse et obstinée. Dans le pays de Waes, dans le Meetjesland, c'est avec sa lourde bêche que le paysan va chercher le plus bas possible un sable moins épuisé. Aussi la propriété est-elle morcelée à l'extrême; encore l'exploitant n'est-il le plus souvent qu'un locataire du sol. Maisons et fermes sont dispersées, jetées comme au hasard sur le sol, l'eau étant partout à proximité. Ce pays est devenu de bonne heure un modèle de culture. Dès le XIVe siècle on y supprimait la jachère, qui s'est maintenue en Angleterre

jusqu'au XVIIe siècle, en Picardie jusqu'au XVIIIe, en Hesbaye jusqu'au début du XIXe. Elle fut remplacée par des cultures permettant de développer l'élevage et d'augmenter les quantités d'engrais. Enfin, dès le XVIIe siècle, s'y introduit l'usage des cultures dérobées, avec deux récoltes annuelles : la première de céréales ou de lin, la seconde de racines, navets et carottes, destinées au bétail, semées après la moisson et récoltées en octobre. Il y a d'ailleurs bien des variétés dans les différents cantons du Houtland, que Mr Blanchard passe successivement en revue. Ici encore on constate la tendance à remplacer les céréales par des prairies, fait général dans toute l'Europe du Nord. A Thielt, l'ancien marché au lin est devenu le marché au beurre. Le nombres des têtes de bétail, en Flandre orientale, a augmenté, de 1895 à 1902, de 18 p. 100.

Cette admirable mise en valeur d'un pays plutôt pauvre ne peut s'expliquer que par la surabondance de sa population, tant dans les campagnes que dans les villes. Et pour comprendre ce surpeuplement précoce, qui a frappé de tous temps les observateurs, il faut précisément considérer la place qu'occupe la Flandre en Europe.

Mr Blanchard a consacré tout un chapitre au problème de la surpopulation (chap. XVII). N'en exagère-t-il pas un peu la difficulté ? Dans le détail, on voudrait, en effet, se rendre compte davantage, mesurer exactement l'influence sur le peuplement du pays du développement, d'ailleurs solidaire, de l'industrie et du commerce. Mais dans l'ensemble, le secret de la prospérité de la Flandre n'est-il pas dans ses routes de commerce ? On vendait déjà à Rome des manteaux de laine tissés chez les Ménapiens. Dans sa remarquable *Histoire de Belgique*, Mr Pirenne a montré comment au Moyen Age de véritables colonies d'artisans, noyau des grandes villes futures, se fondèrent à l'abri de places fortes ou d'abbayes. Ces colonies n'ont pu devenir puissantes que par les facilités qu'elles trouvaient à s'approvisionner de matières premières et à écouler leurs produits. La conquête normande ouvrit aux Flamands le marché aux laines de l'Angleterre, et l'on vendait aux foires de Saint-Denis et de Champagne les beaux draps fins de Flandre. Indépendamment des chemins du Sud, la route de Cologne à Bruges, mentionnée dès la fin du XIe siècle, détourna vers la Flandre maritime une partie du trafic du Rhin et sur cette route grandirent Maëstricht, Louvain, Bruxelles.

La prospérité dura tant que la Flandre fut maîtresse des passages. Mais quand les marchands italiens, délaissant les routes de terre, allèrent acheter directement en Angleterre la laine qu'ils commencèrent à tisser à Florence, alors la Flandre traversa une crise. Comme il arrive toujours en pareil cas, son industrie ne se sauva qu'en se transformant. Le lin remplaça en grande partie la laine.

Cette industrie, qui n'était pas nouvelle dans un pays si favorable à la culture de la plante, mais qui prit un grand essor au XVIe siècle, avait l'avantage d'être familiale. Plus tard, le coton est venu faire concurrence au lin et l'a détrôné de sa primauté après la grande crise de 1846. Depuis cette époque, la grande industrie s'est de plus en plus développée et spécialisée en Flandre et les trois textiles y restent représentés. Elle se groupe en trois centres principaux : Gand, avec le coton et la laine ; Courtrai, Renaix, Rou-

lers avec le coton, la laine et le lin; et enfin le groupe de Lille, favorisé par le voisinage des houillères, avec le lin à Lille et à Armentières, la laine et le coton à Roubaix et à Tourcoing. La concentration des industries a d'ailleurs, pour une très grande part, supprimé le travail à domicile, mais l'ouvrier des champs vient, de fort loin quelquefois, travailler à l'usine, et sous une autre forme l'industrie aide toujours cette population surabondante à vivre. A côté de cette véritable émigration journalière ou hebdomadaire, le paysan flamand trouve également des ressources dans l'émigration saisonnière qui, périodiquement, le ramène vers les champs de blé ou de betteraves des grandes exploitations agricoles de la Brie, de la Beauce et même du Poitou.

La Flandre a d'ailleurs repris pleinement son rôle de pays de passage. Ses grands ports : Calais, Dunkerque, Ostende, et il faut y joindre Anvers, l'héritière de Bruges, sont le terminus de voies fluviales plus importantes que jamais, ou de grandes voies de fer internationales. Enfin Zeebrugge, création artificielle, se prépare à entrer en concurrence avec les ports voisins.

Chose remarquable, et qui montre combien dans ce pays agissent puissamment les causes géographiques, la Flandre, qui porte l'empreinte d'une si réelle unité, est à la limite de deux idiomes et se trouve aujourd'hui, après bien des vicissitudes, politiquement divisée en trois parties. La Flandre zélandaise en souffre, isolée de la Belgique par une barrière de douanes, et n'ayant rien à fournir au reste des Pays-Bas qu'ils ne produisent. Mais la France en bénéficie, au moins en apparence, puisque, de ce côté, la barrière dont profite le groupe de Lille laisse passer le flot d'ouvriers belges venant travailler à bon compte dans ses usines.

Je n'ai pas respecté, dans la dernière partie de cet exposé, le plan suivi par Mr Blanchard. J'ai donné relativement plus d'importance qu'il ne l'a fait aux industries et aux considérations tirées de la position de la Flandre. Mais si l'arrangement peut prêter à discussion, tous les faits essentiels se trouvent dans cette étude intelligente, patiemment conduite, inspirée d'une bonne méthode géographique. J'ajoute qu'elle est accompagnée de nombreuses figures, petites cartes ou diagrammes qui aident singulièrement à l'intelligence du texte, et illustrée de 48 excellentes reproductions de photographies, prises par l'auteur, qui toutes ont la valeur de documents.

L. Gallois.

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

NÉCROLOGIE

Georges Lespagnol. — C'est avec douleur que nous avons appris la mort de notre collègue et ami Georges Lespagnol, survenue à Lyon le 29 mai dernier, après une longue et cruelle maladie. Il n'était âgé que de 41 ans. Bien qu'il eût abordé assez tard les études géographiques, Lespagnol s'était fait d'emblée une place éminente dans le groupe de jeunes géographes qui s'est constitué en France depuis une quinzaine d'années. Dès l'agrégation, en 1895, il avait frappé ses juges par sa pensée vigoureuse et lucide, par le pittoresque de sa parole éprise de formules heureuses et saisissantes, par l'énergie de sa conviction scientifique. La série à la fois solide et brillante de ses articles sur le *Caractère désertique de l'Australie intérieure*[1] le classa définitivement hors de pair, et il fut appelé comme chargé de cours à l'Université de Lyon en 1899. Il y déploya une activité considérable dont l'excès devait, après quelques années, compromettre sa santé. Pendant qu'avec une scrupuleuse conscience il remplissait ses fonctions de professeur, il achevait l'organisation de l'Institut géographique de l'Université, esquissée par Mr H. Schirmer ; il y rassemblait avec une grande sévérité de méthode une masse de documents, surtout cartographiques, qui forment un véritable musée; il abordait avec ardeur les études préliminaires d'une thèse sur le régime du Rhône, enfin il se lançait, déjà souffrant, dans la pénible direction d'une entreprise comportant la publication d'une série de manuels scolaires de géographie. Prêchant d'exemple, il écrivait lui-même un très copieux et important traité de *Géographie générale*, où se reflète dans tout son éclat son enseignement de cinq années. Il ne put tenir à cet effort prolongé et dut quitter l'enseignement au courant de 1905. Son souvenir restera vivant dans la mémoire de ses élèves et de ses amis ; tous ceux qui l'ont connu de près savent que c'était une âme d'élite, un cœur chaud et généreux; mais ce qui justifie l'hommage que nous lui rendons ici, c'est qu'il fut un géographe passionné. C'est peu de dire qu'il aima la géographie; il professa pour elle un culte, quelque peu ombrageux, presque intransigeant, où l'on ne saurait voir que l'expression d'un très haut idéal scientifique, soucieux de faire sentir, comme il le dit lui-même « l'accord magnifique de la Terre et de tout ce qui germe et se développe à sa surface », et, en un mot, de décrire et d'expliquer à la fois l'harmonieux déterminisme de la vie naturelle.

1. G. Lespagnol, *Sur le caractère désertique de l'Australie intérieure* (*Annales de Géographie*, VII, 1898, p. 55-73, 142-165, 216-229, 8 fig. carte, coupes et diagr., carte à 1 : 20 000 000 pl. iv).

GÉNÉRALITÉS

Une revue internationale de glaciologie. — Au milieu de l'immense développement pris depuis quelques années par les études glaciaires, on peut marquer quelque surprise de voir qu'aucun périodique spécial n'eût été jusqu'à présent consacré à la glaciologie. Cette lacune est dorénavant comblée. Il vient de se fonder à Berlin une revue que dirigera Mr Eduard Brückner, le célèbre professeur de l'Université de Halle, qui vient d'être nommé successeur de A. Penck à l'Université de Vienne. Elle a pris pour titre : *Zeitschrift für Gletscherkunde, für Eiszeitforschung und Geschichte des Klimas* avec, en sous-titre, les trois désignations suivantes qui marquent son caractère international : Annales de Glaciologie, Annals of Glaciology, Annali de Glaciologia. Les mémoires allemands, français, anglais, italiens, sont publiés dans leur langue originale. Ce recueil servira d'organe à la Commission internationale des glaciers; il publiera des mémoires, notes, communications et analyses, ainsi qu'une bibliographie aussi complète que possible, concernant le domaine de la glaciologie. Ces Annales paraîtront à des dates indéterminées, en livraisons de 80 p., dont le nombre n'excédera pas cinq par an. L'abonnement est de 20 fr. et l'éditeur, Borntraeger frères, 29, rue de Dessau, Berlin SW, 11. Le premier numéro a paru en mai 1906. Il comprend notamment des études de MMrs A. Blümcke et S. Finsterwalder, *Die Gletscherbewegung mit Berücksichtigung ihres senkrechten Anteiles*; James Geikie, *Late Quaternary Formations of Scotland*; Paul Girardin, *Le Glacier des Evettes en Maurienne (Savoie), Étude glaciologique et morphologique*; P. A. Øyen, *Klima- und Gletscherschwankungen in Norwegen.*

Instituts océanographiques à Paris et à Berlin. — Le prince Albert de Monaco a récemment informé le Ministre de l'Instruction publique de son intention de transférer à Paris l'Institut océanographique fondé par lui à Monaco, avec toutes ses dépendances, musée, laboratoires, collections et aquariums. Un capital de 4 millions est assuré pour le fonctionnement de cet Institut, qui sera édifié sur les terrains que l'Université de Paris vient d'acquérir dans la rue Saint-Jacques et la rue d'Ulm. Dans le conseil d'administration, on relève les noms de MMrs Casimir-Périer, ancien président de la République, Cailletet et Becquerel, membres de l'Académie des Sciences, le Dr Regnard, directeur de l'Institut national agronomique, etc. La direction scientifique appartient à un comité de perfectionnement composé d'océanographes qualifiés par leurs travaux.

Berlin possède un Institut océanographique (*Institut für Meereskunde*), depuis 1899. Cet Institut, auquel Richthofen consacra le meilleur de son temps pendant ses dernières années, avait été ouvert au public en 1901 [1]. On vient d'y adjoindre un Musée qui a été inauguré, le 5 mars 1906, par Mr E. von Drygalski en présence de l'empereur [2], fait qui souligne l'importance de cette institution aux yeux de Guillaume II. Les fondateurs voient

1. Voir l'allocution prononcée par F. von Richthofen, le jour de l'inauguration, le 19 janvier 1901 (*Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1906, n° 5, p. 348-350).

2. *Das Institut für Meereskunde an der Universität Berlin (Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1906, n° 5, p. 347-355). Allocution de Mr E. von Drygalski (p. 350-355).

en effet, dans ce Musée et cet Institut, un moyen de plus de persuader le public allemand de l'importance de la mer pour son évolution nationale. Le nouveau Musée comprend une collection d'instruments anciens et modernes, une collection zoologique, une section consacrée à la vie économique de la mer et une dernière concernant la marine allemande. L'Institut possède une bibliothèque, un atelier cartographique, et publie des mémoires scientifiques variés. Alors que l'Institut du prince de Monaco a un objet purement scientifique, l'établissement allemand vise, comme tant d'autres, un but à la fois scientifique et pratique. C'est Mr A. Penck, successeur de Richthofen, qui désormais dirige le tout.

Le Bureau central de l'Association internationale séismologique à Strasbourg. — Nous avions signalé, à la fin de 1901 [1], les premiers pourparlers en vue de constituer une association d'États pour l'étude des phénomènes séismiques; cette entente préliminaire avait surtout tenu en haleine la première Conférence internationale de séismologie (Strasbourg, 11-13 avril 1901). Depuis lors une seconde conférence internationale, à laquelle ont pris part les délégués officiels de vingt États, s'est tenue en juillet 1903, également à Strasbourg. Elle a fixé dans un acte, comportant 16 articles, la constitution définitive de l'Association qui, à l'instar de la Conférence météorologique internationale, comporte une Assemblée générale des délégués officiels, tenue de tenir session au moins une fois tous les quatre ans; une Commission permanente et un Bureau central [2]. Le siège du Bureau central a été confirmé à Strasbourg, avec Mr G. Gerland comme directeur.

Dans une récente circulaire, Mr Gerland annonce que ce Bureau central est aujourd'hui complètement organisé et en pleine activité, Schwarzwaldstrasse, 10. Le personnel comprend deux assistants, un mécanicien et un domestique. Les salles de travail se trouvent au deuxième étage de la maison, dont le premier étage est occupé par les bureaux de la Station centrale impériale allemande pour l'étude des séismes. Huit appareils (pendules de Rebeur, de Rebeur-Ehlert, de Milne, de Wiechert, d'Omori, de Bosch, microséismographe de Vicentini, gravimètre d'Aug. Schmidt) y fonctionnent et y font l'objet d'observations comparées minutieuses : leurs séismogrammes, soigneusement mis au point, forment des collections très précieuses. Tous ces appareils et ces collections sont mis à la disposition des visiteurs étrangers, dans des salles de travail spéciales : c'est ainsi que le géophysicien hongrois Pécsi y a travaillé plusieurs semaines et que MMrs Omori, de Tokio, et Michaïlovitch, de Belgrade, se proposent d'en faire autant. A l'heure actuelle, les recherches principales du Bureau sont orientées vers l'étude des appareils, en vue de les connaître de manière approfondie et de s'en servir avec le plus de précision possible.

Le Bureau central est d'ailleurs sans cesse assisté dans ses travaux par la Station centrale sa voisine : les deux institutions se rendent des services mutuels dont la séismologie ne peut que profiter. Des mémoires écrits sortiront aussi de ce Bureau : tel est le catalogue de tous les chocs micro-

1. *Annales de Géographie*, X, Chronique du 15 novembre 1901, p. 467.
2. Dr Gerland, *Die zweite internationale Erdbebenkonferenz zu Strassburg* (*Petermanns Mitt.*, XLIX, 1903, p. 199-206).

séismiques connus d'Extrême-Orient, que le professeur E. Rudolph s'occupe de dresser dans les *Beiträge zur Géophysik*; tel encore le catalogue des séismes relevés en 1903, publié dans le même recueil, également par Mr Rudolph.

Mr Gerland souhaite de recevoir le relevé de toutes les perturbations de quelque importance enregistrées par les diverses stations. Le Bureau central deviendrait ainsi une sorte de conservatoire des observations séismologiques, naturellement très commode pour les travailleurs. Enfin il serait désireux de constituer une bibliothèque séismologique; aussi formule-t-il le vœu de recevoir au Bureau central les ouvrages qui auraient trait à ces sortes de phénomènes.

Une théorie nouvelle sur les coraux de l'Ouest de l'Océan Indien. — Une série d'études poursuivies de 1903 à 1905 par le professeur allemand A. Voeltzkow à Pemba, à l'île Maurice et à Ceylan, l'ont amené à énoncer un système d'idées très originales sur l'évolution et la structure des récifs coralliens dans cette partie de l'Océan Indien. En commençant son voyage, il pensait déjà que jamais on n'avait réussi à démontrer l'existence, sur les rivages en question, d'un récif corallien vivant, en voie d'accroissement général par l'effet de ses facultés constructives intrinsèques. Et tous les faits qu'il recueillit confirmèrent la justesse de cette opinion : tous ces récifs ne seraient sans exception que les ruines de puissants bancs calcaires, d'une composition assez variée, qui se seraient trouvés émergés par suite d'un léger mouvement négatif, autrement dit d'un recul de la mer, observable sur toute l'étendue de l'Océan Indien occidental; ces bancs auraient été, avec le temps, arasés par les vagues jusqu'au niveau moyen des marées. Les îlots qui subsistent encore ne seraient que les derniers témoins non détruits du récif originel ; rien, dans leur structure, ne les distinguerait du soubassement. Enfin les jardins de coraux actuels, qu'on observe par endroits, ne constitueraient que des formations secondaires, sans nul lien avec le socle qui les supporte.

Mr Voeltzkow assure que parmi tous les archipels qu'il a vus, on ne trouve pas un seul cas d'une île se construisant sur un récif vivant, par l'accumulation des débris de celui-ci; on aurait toujours affaire aux simples vestiges d'un récif naguère beaucoup plus étendu, privé de vie, émergé et rasé par la mer ; ces vestiges ne subsisteraient que grâce à leur plus grande consistance et à leur épaisseur, mais leur destruction ne serait qu'une question de temps. Le retrait de la mer qui aurait amené ce phénomène serait sans doute fort récent et remonterait peut-être à l'époque historique ; il emprunte son intérêt, non pas tant à l'amplitude de la dénivellation qu'à son étendue dans l'espace. Ce serait encore par un retrait semblable qu'on pourrait expliquer la chaîne de lagunes qui s'étend sur 600 km. le long de la côte orientale de Madagascar. On expliquait ces lagunes, comme chacun sait, par la lutte de la houle marine contre les courants fluviaux, et par le dépôt consécutif des alluvions terrestres en longs cordons littoraux. Il serait bien plus rationnel d'admettre désormais que ces barres littorales représentent des récifs émergés puis noyés sous les sables; les lagunes elles-mêmes représenteraient simplement le chenal intérieur de l'ancien récif côtier. Les lagunes de Ceylan s'expliqueraient de la même manière. Si d'ailleurs îlots et récifs présentent aujourd'hui de frappantes différences d'aspect, il fau-

drait l'attribuer à la hauteur plus ou moins grande des marées et à la diversité de leur action dans la sculpture du littoral [1].

La fabrication artificielle des engrais azotés et l'utilisation des forces hydrauliques. — Devant les nécessités d'une culture de plus en plus intensive, les deux principales sources d'engrais azotés, le nitrate de soude et le sulfate d'ammoniaque, font l'objet d'une demande sans cesse croissante; pourtant, il y a peu de temps, la production en paraissait singulièrement limitée, et l'on pouvait craindre de la voir s'épuiser à échéance plus ou moins brève. Le nitrate de soude nous vient des gisements du Chili; l'exportation, à peu près nulle en 1850, a atteint vers l'Europe, en 1905, 1 500 000 tonnes, chiffre encore bien loin de correspondre aux seules exigences des cultures européennes. Et cependant, à ce taux, les évaluations les plus optimistes fixent à 40 ou 50 ans l'épuisement des gisements chiliens. Quant au sel d'ammoniaque, il est fourni par la combustion de la houille, et se trouve lié à la productivité forcément limitée aussi, bien que certainement beaucoup plus durable, des gisements houillers.

C'est pourquoi Sir William Crookes, qui présidait, en 1898, l'Association Britannique, après avoir constaté l'insuffisance des gisements du Chili pour l'approvisionnement du monde en azote et envisagé leur prochain épuisement, proclamait que la plus grande découverte qu'on dût attendre de la science était la fixation de l'azote de l'air sous une forme utilisable par l'agriculture : « Le laboratoire, disait-il, affranchira le monde de la famine. » Il ajoutait : « C'est la science chimique et l'utilisation des forces hydrauliques, restées jusqu'ici presque sans emploi, qui préserveront nos descendants de cet effroyable fléau. »

La prophétie de l'illustre savant anglais s'est aujourd'hui réalisée. On a réussi, de 1903 à 1905, pour le plus grand bien de l'humanité, à transformer économiquement l'air atmosphérique en acide nitrique, de même qu'en ammoniaque. Le professeur Franck, de Berlin, en collaboration avec Mr Caro, a réalisé la fabrication industrielle d'un composé que les chimistes appellent cyanamide de calcium et qu'on désigne dans le commerce sous le nom de chaux-azote (*Kalk-Stickstoff*). Au même moment, deux savants norvégiens, le professeur Christian Birkeland et l'ingénieur Samuel Eyde, ont réussi à fabriquer directement l'acide nitrique avec l'air seul.

Une seule condition est commune à ces procédés de fixation de l'azote : l'emploi de l'électricité fournie à l'aide de forces hydrauliques. Un courant électrique intense est nécessaire pour fabriquer la cyanamide, composée de carbure de calcium réduit en poudre fine et porté au rouge blanc sur lequel on fait passer un courant d'azote; le carbure de calcium lui-même ne se fabrique guère que par force hydraulique. Aussi les usines destinées à fabriquer la chaux-azote s'installent en Italie, dans le Tirol, à Fiume, en Savoie à Notre-Dame-de-Briançon.

De même, l'oxydation de l'azote de l'air, sous forme d'oxyde d'azote d'abord, puis sa transformation en acide nitrique au contact de l'eau, exige une quantité énorme d'énergie électrique. La houille blanche pouvait seule la fournir dans des conditions économiques. Aussi est-ce à Notodden en

1. *Petermanns Mitt.*, LII, 1906, n° 3, p. 70; d'après une citation de A. Voeltzkow empruntée aux *Sitzber. preuss. Akad. Wiss. Berlin*, 1906, Halbjahrbd. I, p. 25.

Norvège, à proximité de chutes d'eau, que MMrs Birkeland et Eyde ont monté la première usine qui, actuellement, produise par l'électricité l'acide nitrique avec les éléments de l'air. Sans entrer dans le détail de la fabrication, qui n'est pas du ressort de cette revue, disons seulement que l'engrais produit, immédiatement utilisable par l'agriculture, est du nitrate de chaux et non du nitrate de soude ; il dose 13 à 13,2 p. 100 d'azote.

Ainsi chaque jour voyons-nous s'accroître les emplois de la houille blanche. Ceux que nous venons de signaler, permettant de fixer l'azote de l'air dans des combinaisons assimilables pour les végétaux, ne comptent certes pas parmi les moindres. Ils permettent de se rassurer sur la question de savoir si l'agriculture pourra suffire à l'alimentation de la population croissante du globe, et intéressent donc, il faut le répéter, l'avenir de l'humanité [1].

Les grands ports classés par ordre d'importance. — Il se produit de continuelles confusions dans la comparaison des divers ports du monde, parce qu'on ne distingue pas avec assez de rigueur le point de départ du classement, qui est tantôt le mouvement des navires, caractérisé par le tonnage, c'est-à-dire le nombre de tonneaux, mesure de capacité égalant 2mc,83 ; tantôt le poids, calculé en tonnes de 1 000 kgr. ; tantôt la valeur des marchandises exportées ou importées. Suivant qu'on envisage l'un ou l'autre point de départ, l'importance des ports varie extrêmement. Voici un tableau dressé d'après les données de Mr Carteron, consul général de France à Anvers [2], et où ces trois éléments différents apparaissent en 1904 dans une singulière opposition :

	Tonnage à l'entrée (en milliers de tx)	Poids (entrées et sorties) (en milliers de t.)	Valeur (en milliers de fr.)
Londres	10 788	»	6 736 800
Hambourg	9 610	26 000	9 947 000
Liverpool	7 986	»	6 561 000
Anvers	9 373	19 427	3 781 500
Rotterdam	7 857	24 276	»
Brême	3 175	7 909	3 177 000
Marseille	6 668	5 880	2 147 500
Gênes	6 030	5 612	»
Le Havre	2 405	2 543	2 095 000
Dunkerque	1 813	2 243	746 000
Bordeaux (1903)	982	2 214	583 000

Il est regrettable que le poids des marchandises ne soit pas indiqué pour les ports anglais. Mais ce tableau montre nettement la différence d'importance qui sépare, au point de vue des transactions et de la quantité des marchandises, Anvers et Hambourg, et au contraire à quel point il ne faut pas s'en fier au seul mouvement des navires et au poids des marchandises pour apprécier l'importance des transactions du Havre ou de Brême.

Ces divers points de vue devraient toujours être nettement distingués. Si l'on prenait ce soin, on ne se plaindrait pas tant des progrès de Gênes, qui, sans doute, suit de très près Marseille pour le tonnage et le poids des marchandises, mais qui doit cet avantage à l'importation d'énormes quantités de charbon (2 millions et demi de t. en 1903). Marseille n'importe

1. Résumé d'une note communiquée aux *Annales de Géographie* par Mr Henri Hitier.
2. *Bull. Soc. Études col. et marit.*, 31e année, 31 mars 1906, p. 94.

guère plus de 1 million de t. de charbon, et son commerce, composé de matières premières souvent de très haute valeur, dépasse de près d'un milliard celui de sa rivale. Cette prépondérance du charbon donne à Gênes le caractère d'un port uniquement voué à l'importation : 4 891 000 t. en 1903 contre 800 000 seulement à l'exportation. A Gênes, la moitié des navires repartent sur lest[1].

Nous devons dire d'ailleurs que l'interprétation des statistiques varie de manière telle qu'il est très difficile de se fier à des données précises de chiffres en ces questions. Ainsi le *Bulletin économique de l'Indo-Chine* esquissait récemment un classement des ports d'après la valeur du trafic qui s'y effectue et obtenait des résultats très différents de ceux de Mr Carteron, sans doute parce qu'il s'en tient bien plus rigoureusement aux chiffres du trafic international. Nous donnons à titre de document les chiffres auxquels il arrive pour 1904 : Londres, 6 575 millions de francs; Liverpool, 5 975; New York, 5 579; Hambourg, 4 947; Anvers, 3 710; Marseille, 2 175. Suivent une série de ports exotiques : Calcutta, 1 484 millions de francs; Bombay, 1 286; Singapore, 1 078; Sydney, 952; Shanghaï, 948; Alexandrie, 832; Melbourne, 771; Montréal, 748; Le Cap, 670. Il est à noter que Hong-kong, devenu le premier port du monde au point de vue du mouvement des navires, ne figure même pas dans cette liste[2].

ASIE

Le port de Hong-kong. — La situation actuelle de Hong-kong donne singulièrement raison aux observations présentées plus haut sur le classement des ports. On n'y enregistrait, en 1870, après l'ouverture du canal de Suez, que 2 900 000 tx aux entrées. Ce mouvement n'a cessé de croître; il a dépassé 12 millions de tx en 1903 et en 1904, en sorte que ce port, au point de vue de la navigation internationale, passe désormais avant Londres, Hambourg, Anvers et New York. Il doit ces avantages à son caractère de port franc, à sa magnifique situation géographique et surtout aux qualités de son immense rade en eau profonde, de 26 kmq. d'étendue, formant couloir entre la terre ferme et l'île de Hong-kong et où, avantage unique sur les côtes de Chine, les plus grands navires, même les bâtiments américains jaugeant 15 et 18 000 tx, peuvent entrer et sortir la nuit comme le jour, sans préoccupation de barres ni de marées. Hong-kong est, en outre, admirablement outillé en entrepôts, en ateliers et en bassins et offre toutes les commodités pour se ravitailler rapidement en eau, charbon, vivres et pour recruter au besoin du personnel. Pourtant Hong-kong est surtout un port de relâche, de ravitaillement et d'abri; le mouvement des marchandises n'y atteint que 11 350 000 t. et le total des échanges n'y dépasse pas 2 milliards de francs selon l'*Export*[3]. Mais ce sont là de pures évaluations, car il n'y a pas de douane à Hong-kong. Notons à ce propos la contradiction en ce qui concerne la valeur des échanges avec l'observation, citée plus haut, du *Bulletin économique de l'Indo-Chine*.

1. Jacques Léotard, *Une visite à Gênes, comparaison avec Marseille* (*Bull. Soc. Géog. Marseille*, XXVIII, 3e trim. 1904), p. 275.
2. *Bull. Écon. Indo-Chine*, nouv. série, 9e année, mars 1906, p. 356.
3. Cité par le *Boll. Soc. Geog. Ital.*, 4a ser., VII, avril 1906, p. 391.

La population de l'Indo-Chine française. — On manquait jusqu'à présent de données précises sur la population de l'Indo-Chine française. A part la Cochinchine qui avait fait l'objet d'une évaluation il y a trois ans, on ignorait à peu près complètement les conditions de peuplement du Laos, de l'Annam et du Tonkin. Pour le Tonkin, les calculs variaient de 5 à 15 millions, pour l'Annam de 2 à 6 millions. On avait tendance, comme il arrive souvent en pareil cas, à forcer les chiffres : ainsi le *Dictionnaire de Géographie* de Vivien de Saint-Martin (*Supplément*) attribuait à notre domaine indo-chinois 23 434 000 hab. dont 2 934 000 pour la Cochinchine, 8 millions 1/2 pour le Tonkin, 6 pour l'Annam, 2 pour le Cambodge et 4 millions pour le haut et le bas Laos. En ajoutant 1 million pour la zone neutre française de la rive droite du Mékong, le Dictionnaire arrivait à 24 millions 1/2. Ces chiffres étaient exagérés pour le Tonkin et surtout pour le Laos. Une enquête statistique et ethnique, organisée par Mr Beau, gouverneur général, a donné 18 925 000 hab., dont 12 900 Français, 478 étrangers et 946 Eurasiens. Le pays le plus peuplé est l'Annam : 7 096 000 hab. ; le Tonkin en a 6 431 000 seulement ; la Cochinchine, 2 973 000 ; le Cambodge, 1 332 000 ; le Laos, 912 000. Enfin Kouang-tcheou-ouan compte 180 000 hab. La population indigène a été groupée sous 91 rubriques de races, familles ou tribus, appartenant à trois grandes familles ethniques : khmer, mongoloïde (Annamites) et indonésiens. Les Annamites représentent plus des trois quarts du total, 14 876 000 ; puis viennent les Cambodgiens, 1 237 000 ; les Thaï, 1 108 000 ; les Indonésiens (Moï, Kha et autres tribus), 978 000 (?). Il y a 123 000 Yao et Miao récemment immigrés du Nord, 233 000 Chinois (Hakka, Hoklo, Cantonais), 43 000 métis de Chinois, 1 638 Hindous, 110 Japonais seulement. Les Annamites, qui forment 78 p. 100 de la population totale, n'occupent que 21 p. 100 de la superficie de l'Indo-Chine. La densité est de 26 habitants au kilomètre carré [1].

Projet d'une carte géologique de l'Indo-Chine française. — D'après un arrêté du 25 janvier 1906, le Service géographique de l'Indo-Chine va procéder à l'établissement d'une carte à 1 : 200 000, par réduction et généralisation de la carte à 1 : 100 000 en cours d'exécution. Cette nouvelle carte sera utilisée pour l'établissement d'une carte géologique provisoire de la colonie. Les officiers des brigades topographiques remettront en fin de campagne au chef du service des calques géologiques, appuyés d'échantillons recueillis sur le terrain, d'après les conseils et sur les instructions de l'ingénieur chef du service des mines. Il y a là une nouveauté dans l'emploi de nos officiers qui peut devenir féconde et qui mérite d'être signalée [2].

AFRIQUE

La natalité française en Algérie. — Dans un article sur le mouvement de la population en Algérie en 1904, Mr V. Demontès fait justice de ce préjugé très répandu que les Français, dont la natalité est si faible dans la mère-patrie, deviennent très prolifiques en Algérie. Ce jugement provient d'une confusion des Français avec l'ensemble des Européens. Le taux de la

1. *Bull. Comité Asie fr.*, 6e année, mai 1906. p. 206.
2. *Ibid.*, avril 1906, p. 159.

natalité européenne en Algérie varie de 30,5 à 31 pour 1 000 habitants en 1903 et 1904. Mais ce chiffre élevé est dû à la confusion dans la population européenne des israélites, des naturalisés et des étrangers avec les Français de France. En fait, ceux-ci n'ont qu'une natalité de 23 à 24 p. 1000, de très peu supérieure à celle de la France; celle des naturalisés atteint 38 à 39; celle des étrangers italiens, espagnols et maltais, 35 à 36. Cette faiblesse de la natalité française en Algérie est beaucoup plus grave dans cette colonie qu'en France et semble de nature à causer de légitimes appréhensions[1].

Emprunt de 100 millions pour l'outillage de l'Afrique Occidentale française. — Le Conseil du Gouvernement général de l'Afrique Occidentale française vient d'approuver, dans sa session des 8 et 9 mai 1906, un emprunt de 100 millions de fr. destiné à marquer une nouvelle étape dans l'outillage de ce vaste ensemble de possessions[2]. Il permettra de compléter l'œuvre inaugurée par le décret du 1er octobre 1902 et l'emprunt de 65 millions que nous avons étudiée dans cette Chronique[3].

Cette œuvre a un double objet : la création de communications rapides et économiques, l'application des principes de l'hygiène moderne aux Européens et aux indigènes. Plus des quatre cinquièmes de l'emprunt seront affectés au premier but; 78 500 000 fr. sont prévus pour les travaux de voies ferrées. On ne peut plus se dissimuler, en effet, qu'aucun progrès matériel et moral n'est possible sans les voies ferrées dans nos colonies d'Afrique : « pacification assurée, accélération des échanges commerciaux, développement de la production agricole, diminution progressive du portage à tête d'homme, modification profonde de l'état social actuel des indigènes par la facilité qu'aura de plus en plus l'homme libéré d'aller louer son travail dans les centres actifs de la colonie; tels sont les bienfaits de la voie ferrée dont on peut dire qu'elle est, en ces pays, non seulement un instrument d'administration et de progrès matériel, mais encore un outil de progrès social et véritablement une œuvre d'humanité ».

Le réseau ferré de l'Afrique Occidentale se composait au 1er janvier 1906 de 1 200 km. environ de voies ferrées (lignes Dakar-Saint-Louis 265 km.; Kayes-Niger 555; Conakry-Fouta Djalon 153; Dahomey 200). Il sera possible, avec les fonds du nouvel emprunt, de doubler ce total et de le porter à 2 400 km. A part l'amorce du chemin de fer de Thiès à Kayes à ses deux extrémités (Thiès-Diourbel-Ngahaye, 140 km.; et Kayes-Ambidédi, 42 km.[4]) l'emprunt ne prévoit pas d'entreprise nouvelle. Il ne s'agit que de terminer : 1° la ligne de la Guinée jusqu'à Kouroussa, 330 km. et 30 millions de fr.; 2° le chemin de fer de la Côte d'Ivoire jusqu'à la sortie de la forêt équatoriale, au cœur des plus riches pays mandés de la Boucle du Niger, 300 km. et 22 millions de fr.; 3° la ligne du Dahomey jusqu'à Savé, 25 km., en même temps qu'on remboursera à la Compagnie concessionnaire les travaux de superstructure, 13 millions de fr.

1. *Bull. Comité Afrique fr.*, 16e année, avril 1906, p, 111.
2. *Bull. Comité Afrique fr.*, 16e année, juin 1906. Discours de Mr Roume, gouverneur général, p. 157-162. Avis du Conseil de Gouvernement et projet de loi, p. 162.
3. *Annales de Géographie*, XII, Chronique du 15 mars 1903, p. 184.
4. On compte que le tronçon du Baol, allant de Thiès à Ngahaye, sera immédiatement productif et couvrira à la fois ses dépenses d'exploitation et ses frais de premier établissement. La section de Kayes à Ambidédi offrira une grande importance, parce qu'elle longera une des parties du fleuve Sénégal les plus difficiles à améliorer à cause de ses nombreux rapides.

Dès maintenant, selon Mr Roume, gouverneur général, on peut déterminer les grandes lignes du réseau futur Ouest-Africain, et l'on peut concevoir que les extrémités des quatre lignes de pénétration seront réunies ultérieurement par une ligne transversale qui sera leur base commune.

C'est encore pour faciliter les relations de l'Afrique Occidentale que diverses parties de l'emprunt sont affectées aux grands travaux d'aménagement en cours sur le Sénégal; à l'hydrographie de tout le bassin supérieur du Niger, notamment du bief Bammako-Kouroussa, dont l'étude précise reste à faire; à l'aménagement du Saloum et de la Casamance et aux études préliminaires qui doivent permettre un jour de fixer la barre du Sénégal ; enfin à l'établissement de la ligne télégraphique Tombouctou-Bouroum-Niamey-Zinder.

Aux dépenses d'hygiène reviennent 4 750 000 fr. pour l'établissement d'un réseau d'égouts et le comblement des ravins dans le port de Dakar, ainsi que pour son alimentation en eau ; et surtout une huitaine de millions destinés aux services hospitaliers et aux bâtiments militaires. Le gouverneur général tient à organiser dans les campagnes du Soudan et de la Guinée un service, si modeste qu'il soit, d'assistance médicale; à Dakar serait fondé un grand hôpital indigène moderne[1].

Quand tous ces travaux seront achevés, il y a lieu d'avoir bon espoir dans l'avenir économique du Soudan. Au lieu de produits agricoles récoltés dans une zone côtière peu étendue et de produits venant de l'intérieur tels que la kola, le caoutchouc et l'ivoire, d'une haute valeur sous un faible volume, ce sera la masse des productions impossibles à prévoir provenant de régions immenses qui stimulera le commerce. Les résultats du chemin de fer de Kayes, inauguré depuis si peu de temps (fin 1904), ne laissent aucun doute sur cet essai. Les maisons sénégalaises commencent à exporter des arachides; au moment où Mr Roume parlait, 6 000 t. d'arachides attendaient, dans de grands entrepôts nouvellement construits, l'arrivée de la crue du fleuve et des grands bateaux de mer. Le même mouvement d'exportation se dessine pour le riz du Niger vers Kayes et le Sénégal maritime ; l'exportation du coton, du karité, des bestiaux s'accentue ; il en sera sans doute bientôt de même de la laine du Macina. Ce n'est là qu'un commencement; avec le service de navigation à vapeur qui doit bientôt fonctionner régulièrement sur le Niger, les rives du fleuve seront vite transformées en une rizière, tandis que les champs de coton fructifieront en arrière.

RÉGIONS POLAIRES

Le Congrès international pour l'étude des régions polaires, Bruxelles, septembre 1906. — La réunion des états-majors des expéditions polaires, qui devait avoir lieu en mai 1906, a été remplacée par un Congrès international pour l'étude des régions polaires qui se tiendra à Bruxelles du 7 au 12 septembre 1906. Sont membres effectifs de ce Congrès sans frais d'inscription, les délégués des États, les délégués des Académies et Sociétés savantes des divers pays; les personnes ayant fait partie de

1. Il faut encore mentionner 500 000 fr. prévus pour l'installation d'une station de pêche dans la baie du Lévrier, à proximité du banc d'Arguin.

l'État-major d'une expédition scientifique polaire. Les autres congressistes sont tenus à un droit d'inscription de 20 fr. A la tête de la Commission d'organisation que préside Mr Beernaert, ministre d'État, figurent comme secrétaires généraux MMrs Capelle et Van Overbergh, et comme secrétaires MMrs de Gerlache et Lecointe. L'ordre du jour comporte avant tout l'élaboration d'un plan méthodique d'exploration; la discussion des voyages à organiser[1], des stations à créer; la discussion des programmes scientifiques et des principes d'organisation; enfin la discussion d'un avant-projet de statuts pour la création d'une Association internationale pour l'étude des régions polaires. Cet avant-projet est déjà dressé : l'Association comprendra une commission permanente, une assemblée et un bureau central. De grandes fêtes sont prévues à l'issue du Congrès; détail original, elles ne se passeront pas à Bruxelles, mais... à Marseille, où tout le Congrès se transportera pour assister à la réception de clôture du Congrès de l'Alliance française et des Sociétés de Géographie, pour visiter l'Exposition coloniale et notamment le « Palais de la Mer ». L'exposition océanographique de Marseille a fait une très grande place en effet au monde antarctique.

Établissement d'une station d'études biologiques au Groenland. — Une station scientifique permanente, sous la direction du botaniste Porsild, se trouve à la veille d'être organisée au Groenland sur la côte S de l'île Disko. Elle est surtout destinée à des études biologiques, mais elle comportera une bibliothèque et des laboratoires où pourront travailler des savants étrangers, et une station séismologique, pourvue d'un appareil dû à la libéralité de l'Association internationale séismologique, y sera également annexée. Les frais sont couverts par un don d'un généreux Danois, Mr Holck, et par une subvention de 10 000 couronnes accordée par le Gouvernement danois. Les plus grandes autorités en matière polaire, MMrs Nansen, von Drygalski, Vanhöffen, ont exprimé leur satisfaction et leur espoir dans l'avenir de cette création. Les premiers visiteurs et observateurs seront admis en 1907[2].

Projet Walter Wellman pour atteindre le pôle en ballon dirigeable. — Mr Walter Wellman, l'Américain qui s'est déjà fait connaître par deux tentatives pour atteindre le pôle, l'une à l'W du Spitsberg en 1895, l'autre par la Terre François-Joseph en 1898, veut maintenant essayer d'y parvenir par ballon dirigeable, avec le concours financier de Victor Lawson, principal propriétaire du *Chicago Record Herald*. Aucune dépense n'a été épargnée pour assurer le succès. Mr Wellman a confié la construction de son dirigeable à Mr Louis Godard, de Paris. L'aérostat devra être de force à enlever une nacelle d'acier de 16 m. de long, avec 3 moteurs d'une force de 80 chevaux, un canot d'acier, des traîneaux, cinq hommes, des vivres pour 70 jours, 5 500 livres de gazoline, sans parler d'instruments et d'accessoires variés, notamment 2 200 brasses de fil d'acier pour des sondages et des appareils de télégraphie sans fil. On se propose de donner des soins particuliers à l'enveloppe du dirigeable, qui comportera trois tissus superposés, deux de

1. Nous avons déjà mentionné le projet de Mr H. Arctowski; une nouvelle notice, portant comme en tête : Association internationale pour l'étude des régions polaires, et imprimée également chez Vanderauwera, à Bruxelles, vient d'être consacrée au *Projet d'expédition océanographique double à travers le bassin polaire arctique* par Mr Charles Bénard (1906, 23 p.).

2. *Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1906, n° 2, p. 126; *Geog. Zeitschr.*, XII, 1906, n° 5, p. 296.

coton et un de soie, et dont la surface sera tenue le plus lisse possible, de façon à laisser moins de prise à l'humidité, à la neige ou au givre. La force des moteurs est calculée de manière à obtenir une vitesse de 17 milles géographiques à l'heure. Mr Wellman pense, après étude du régime et de la force des vents dans les régions arctiques en été, qu'il lui sera possible de tenir tête aux quatre cinquièmes des vents probables en juillet et en août. Si le vent souffle trop fort, un *guide-rope*, muni d'une ancre traînante, permettra de ne pas perdre trop de terrain. La « National Geographic Society » prête son appui au projet, dont on abordera l'exécution dès cet été si le temps le permet, sinon on attendra à 1907. Le « *Fridtjof* » a été frété pour le transport du matériel de l'entreprise à l'île Low (80°20′ lat. N, sur le littoral NW de la Terre du Nord-Est, Spitsberg). La durée du voyage est évaluée à 10 jours, mais Mr Wellman espère pouvoir maintenir son dirigeable dans les airs jusqu'à vingt et vingt-cinq jours [1].

L'exemple d'Andrée prouve quels dangers comporte une tentative de ce genre. Pourtant le projet de Mr Wellman semble digne d'intérêt. Sans doute il s'embarrasse de trop de choses et veut trop faire à la fois; mais il est certain que les conditions météorologiques de l'intérieur polaire, telles que les ont observées Nansen et Cagni, semblent favoriser beaucoup plus une tentative par ballon dirigeable que par ballon ordinaire. Le grand danger pour un ballon du type choisi par Andrée, c'est précisément ce régime de calmes ou de vents faibles qui paraît caractériser l'atmosphère sur l'Océan glacé qui environne le pôle; la même circonstance devient un avantage pour un ballon à moteur. Mais le point dangereux consistera à sortir de la zone troublée qui forme transition entre l'Océan libre et les calmes polaires intérieurs.

Maurice Zimmermann,
Professeur à la Chambre de Commerce
et Maître de conférences à l'Université de Lyon.

1. *Geog. Journ.*, XXVII, juin 1906, p. 635.

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 46174

N° 84. — XVe année. 15 novembre 1906.

ANNALES
DE
GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

LA GÉOGRAPHIE DE LA CIRCULATION

SELON FRIEDRICH RATZEL

Premier article

Les lignes générales de la géographie de la circulation ont été retracées par Friedrich Ratzel, dans la seconde édition de sa *Politische Geographie*, avec des développements nouveaux[1]. Elles y sont présentées comme introduction à l'étude des rapports de la circulation et de la géographie politique. Par le titre expressif qu'il a donné à son chapitre le plus étendu : la *Circulation souveraine* (ou *dompteuse*) *de l'espace*[2], il semble avoir tenu à préciser l'originalité de son point de vue, et il l'a recommandé implicitement à l'attention.

Friedrich Ratzel a fait de l'espace une des notions fondamentales de la biogéographie. Dans un de ses mémoires, il s'est efforcé de déterminer l'étendue et les limites de la vie dans l'espace[3]. Dans l'intro-

1. Fr. Ratzel, *Politische Geographie oder die Geographie der Staaten, des Verkehres und des Krieges. 2te umgearb. Auflage.* München und Berlin, R. Oldenbourg, 1903. In-8, xviii + 838 p., 40 fig. Voir Jules Sion, *La seconde édition de la Politische Geographie de Mr* Fr. Ratzel (*Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 171-173). — La 1re édition (1897) avait fait l'objet d'un article de Mr P. Vidal de la Blache, *La Géagraphie politique, à propos des écrits de* M. Frédéric Ratzel (*Annales de Géographie*, VII, 1898, p. 97-111).

2. *Der Verkehr als Raumbewältiger.*

3. Fr. Ratzel, *Der Lebensraum, Eine biogeographische Skizze*, Tübingen, 1901. In-8, iii + 87 p. Voir le compte rendu de A. Kirchhoff dans la *Geog. Zeitschr.*, VIII, 1902, p. 55.

duction de son *Anthropogeographie*[1], il a cherché à définir respectivement le rôle de l'espace et le rôle du temps dans le développement des faits qui font l'objet de la géographie humaine. On l'a dit excellemment : « il a vu les groupes humains et les sociétés humaines se développer toujours dans les limites d'un certain *cadre* naturel (*Rahmen*), occupant toujours une *place* précise sur le globe (*Stelle*), et ayant toujours besoin pour se nourrir, pour subsister, pour grandir, d'un certain *espace* (*Raum*) »[2]. Pour lui, l'expansion géographique des hommes à la surface terrestre « se traduit par des œuvres visibles et tangibles, par des routes et par des canaux, par des maisons et par des villes, par des défrichements et par des cultures »[3]. Dans sa *Politische Geographie*, on voit, dans l'espace, le développement des États (*Staatenwachstum*) s'accomplir en suivant les nouveaux chemins qui se sont offerts au mouvement historique (*geschichtliche Bewegung*), à l'expansion humaine (*Ausbreitung*). Ils ont occupé certaines situations géographiques (*Lagen*), rempli certains espaces ou aires politiques (*politische Räume*), dont les effets sont différents selon qu'ils sont plus ou moins étendus ou restreints, plus ou moins considérablement peuplés[4]. L'expansion géographique, et spécialement politique, porte tous les caractères distinctifs d'un corps en mouvement, qui se détend et se contracte alternativement en progressions et en régressions, mouvement dont le but est toujours la conquête de l'espace, en vue de la fondation d'États, soit par des pasteurs nomades, soit par des agriculteurs sédentaires.

Une forme importante de ce mouvement, la circulation, a une action spécialement vivifiante sur tous les modes de l'expansion, qu'elle stimule comme le volant d'une machine (*Schwungrad*). Ratzel l'a longuement étudiée, prise d'abord en elle-même, puis dans son rôle d'agent précurseur de la fondation des États ; car elle est la condition préalable de leur développement, qui la suit sur les mêmes chemins qu'elle a tracés, elle concourt même à leur organisation, elle intervient, au titre de conquérante de l'espace, dans les problèmes de la stratégie et de la politique terrestres et océaniques.

Une partie des théories et des idées émises sur la circulation dans la *Politische Geographie* a paru devoir être reprise et examinée ici dans un travail d'analyse critique. On a choisi, à cet effet, parmi les

1. Voir L. Raveneau, *L'élément humain dans la géographie. L'Anthropogéographie de M. Ratzel* (*Annales de Géographie*, I, 1891-1892, p. 331-347) : — Schlüter, *Die leitenden Gesichtspunkte der Anthropogeographie, insbesondere der Lehre Fr. Ratzels* (*Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik*, 3 mai 1906, p. 581-630) ; — Karl Ahlenius, *Friedrich Ratzel och hans antropogeografiska lärobyggnad/Fr. Ratzel et son système anthropogéographique* (*Ymer*, XXVI, 1901, p. 36-57). [En suédois.]

2. Jean Brunhes, *Friedrich Ratzel, 1844-1904* (*La Géographie*, X, 1904, p. 103).

3. Idem, *ibid.*, p. 104.

4. F. Ratzel, *Politische Geographie*, 2e Aufl., chap. viii à xv (4e partie : *die Lage* ; 5e partie : *der Raum*).

questions traitées par l'auteur, les trois premiers points. Dans nos habitudes françaises de classement, le sujet, ainsi limité, se divise de la façon suivante :

1° Définition, lois et conditions naturelles de la circulation à la surface du globe ;

2° Théorie du développement historique des voies de communication ;

3° Les voies et les moyens de la circulation terrestre.

Nous avons laissé de côté, pour le moment, afin de nous borner, un travail correspondant sur les autres problèmes également traités par Ratzel :

Les voies et les moyens de la circulation fluviale et océanique, d'une part ;

Les rapports de la circulation avec la stratégie et l'organisation politique des États, d'autre part.

En joignant à l'analyse de ces idées et des faits à l'appui un modeste commentaire d'observations et de rapprochements, on n'a pas cru déparer, non plus que par un souci d'ordre et de mise au point, la saveur de leur substance. Une forte préoccupation de faire aux idées de Ratzel les honneurs de la langue française nous a dominés ; et en rappelant que son ouvrage passe, non sans raison, pour un manuel d'impérialisme, nous aurons indiqué dans quel sens elles doivent être amendées [1].

I

Définition et caractères essentiels de la circulation. — La circulation n'est, pour Ratzel, ni « la somme des relations réciproques des hommes », ni même, suffisamment, « un mouvement d'un lieu à un autre de personnes et d'objets de valeur » comparable à la circulation du sang dans le corps humain [2]. C'est « le mouvement *dans l'espace* de personnes et d'objets de possession en vue de régions ou de points déterminés, dans le but d'équilibrer *par l'échange* les ressources et dons naturels de la terre et des hommes » [3]. La poste aux lettres, le télégraphe et le téléphone, quoique ne transmettant que des pensées humaines, sont du ressort de cette définition, dans laquelle c'est la notion de l'espace qui importe le plus. Ratzel insiste avant tout sur la nature géographique de ce mouvement. Point ou région de départ, point ou région d'arrivée, chemin qui les relie sont

1. Cette étude critique a porté particulièrement sur le chapitre XVI de la *Politische Geographie* (p. 447 et suiv.). On a également tenu grand compte de l'article complémentaire de Ratzel : *Die geographischen Bedingungen und Gesetze des Verkehrs und der Seestrategik* (*Geog. Zeitschr.*, IX, 1903, p. 489-513).

2. A. Hettner, *Der gegenwärtige Stand der Verkehrsgeographie* (*Geog. Zeitschr.*, III, 1897, p. 626).

3. F. Ratzel, *Politische Geographie*, p. 447.

les trois éléments géographiques immuables de la circulation, triplement géographique elle-même, puisqu'elle cherche à créer des voies de communication *entre les divers points* de la surface du globe, à surmonter ensuite les *obstacles*, et puisque enfin ces routes, même lorsqu'elles sont artificielles, comme la voie de chemin de fer, n'en font pas moins *elles-mêmes* partie intégrale de l'écorce terrestre. Toute voie de communication est susceptible de perfectionnements techniques, construction, matériel, etc.; ses propriétés géographiques subsistent, alors même que le paysage, les hommes et les objets transportés changent et passent, et la loi la plus générale de la circulation est celle d'une fidélité rigide aux conditions géographiques. C'est en vertu de ce principe qu'il est le plus souvent possible de prévoir quel trafic une voie nouvellement établie ne manquera pas d'attirer (Saint-Gothard, Simplon).

Quels qu'aient été les progrès merveilleux du perfectionnement de ses moyens, aucun développement n'affranchit la circulation de cet asservissement. Les phénomènes géographiques demeurent, somme toute, invariables : la circulation doit se plier à leur situation et épouser leur direction. Assurément, les progrès de la technique ont modifié en partie les conditions géographiques : sur terre et sur mer, la circulation a gagné du temps par la puissance des moyens de transport et de transmission : le chemin de fer, avec ses progrès constamment accrus de vitesse, s'est substitué aux messageries; le télégramme qui fait en dix minutes le tour du globe devance en quelque sorte la rapidité de la rotation terrestre; enfin la circulation terrestre a gardé, par rapport à la circulation océanique, l'avantageuse originalité de l'amélioration toujours possible des routes continentales. Il n'en reste pas moins que l'adversaire contre lequel elle devra lutter, ce sera toujours l'espace; son développement, même lorsque les conditions naturelles sont aussi favorables qu'à la surface de la mer, comportera toujours un corps à corps avec les éléments, où le fait essentiel est le progrès dans l'espace, dans une direction déterminée.

Les autres idées de Ratzel sur les caractères essentiels de la circulation sont à la fois plus obscures et plus contestables. Elles ont pour point de départ l'intervention de l'homme, que des mobiles intérieurs obligent à quitter, pour circuler, la place où il s'est établi et à rompre les associations qu'il a contractées. Telle fut l'origine des migrations de la plus ancienne histoire des Grecs. La circulation est donc une forme de ce « mouvement historique », déplorable expression, à mon sens, employée par Ratzel pour désigner l'ensemble des mouvements d'action ou de réaction des individus ou des groupes humains. « La vie animée et son contraste avec la terre immobile » est d'ailleurs un des faits essentiels de la circulation. Par la précision définie de ses mouvements, elle est la forme la plus calculée, la

plus consciente de son objet, des transformations de la vie humaine. — Mais comment ne pas remarquer, avec surprise, à quel point la notion de l'espace a effacé, chez Ratzel, celle de l'échange, et combien le point de vue économique a été perdu de vue dans ces considérations préliminaires? Ratzel ne paraît-il pas se rapprocher de bien trop près de la conception de la circulation comme un ensemble de phénomènes terrestres, que Hettner avait déjà condamnée [1]?

Les conditions naturelles de la circulation. — Quoi qu'il en soit, les hémisphères, les océans, les continents sont les grandes régions naturelles de la circulation; en particulier, l'hémisphère boréal est de circulation plutôt continentale et l'hémisphère austral plus spécialement océanique; enfin les Méditerranées et les canaux interocéaniques relient entre eux les grands domaines maritimes de la circulation. On n'a peut-être pas été très heureux en appelant « axe commercial du monde » le domaine parcouru, à une époque donnée, par le courant principal de la circulation [2]. Il n'en reste pas moins qu'elle suit des lignes directrices qui, au lieu d'être orientées géographiquement dans le sens du méridien, sont en réalité latitudinales, la circulation s'opérant de préférence entre les pays de même zone de climat et de civilisation. Il en avait été autrement, dans l'histoire de l'Antiquité, où le trafic s'opérait par la mer et les déserts entre la zone chaude et la zone tempérée [3]. — Les îles sont naturellement des domaines autonomes de circulation (Grande-Bretagne, Irlande, Sicile, à un moindre degré îles danoises); de même les péninsules sont des régions distinctes à ce point de vue (Scandinavie, Grèce, Espagne); leur lien avec le reste des continents par lignes de chemins de fer est plus ou moins mal esquissé. Quant aux masses continentales, la tendance de la circulation est au contraire d'en relier d'un bout à l'autre les pays extrêmes par des voies de communication continues.

Liée indissolublement à la nature de la surface terrestre, forte ou faible selon les circonstances, terrestre ou océanique, dirigée dans un sens ou dans un autre, la circulation dépend de la distribution de la terre et de l'eau, du climat, des propriétés et du relief du sol, des propriétés physiques de l'eau de mer, de l'irrigation, de la distribution de la vie animée, de la couverture de végétation. La neige et la glace sont susceptibles de l'entraver, ou de la favoriser en facilitant le trans-

1. A. Hettner, art. cité, p. 626.

2. Ratzel incrimine cette expression, tout en rappelant que l'Océan Atlantique, qui a été longtemps autrefois une lacune dans l'œcoumène, a pris comme tel la place de l'Océan Indien et de la Méditerranée d'il y a deux mille ans. En tout cas, il est certain que l'Atlantique est devenu aujourd'hui réellement « le point d'appui des idées de domination universelle..., une sorte de Méditerranée par laquelle communiquent les deux principaux foyers de notre civilisation. » (Compte rendu du tome VIII de la *Weltgeschichte* de H. F. Helmolt, par Mr Vidal de la Blache, dans *XIIIe Bibliographie 1903*, n° 129.)

3. F. Ratzel, *Politische Geographie*, p. 292.

port par traîneaux, en Sibérie le passage des fleuves. La répartition des précipitations influe aussi sur la circulation, qui évite les steppes et les déserts, et recherche au contraire les voies fluviales larges et développées. En vertu de ces conditions imposées par la géographie physique, nous la trouvons répartie en grandes régions naturelles que ni l'économie ni la politique ne doivent perdre de vue. En ce qui concerne notamment la circulation continentale, la géographie physique de chaque continent imprime à la circulation un caractère spécial : en général, ses tendances l'orientent des régions habitables vers les régions inhabitées, les moins pourvues encore de moyens de communication : dans chaque cas particulier elle est secondée par l'accessibilité plus ou moins facile des masses continentales.

A ce propos, Ratzel présente un tableau sommaire des conditions de la circulation dans les différents continents. L'Asie, avec sa ceinture de hauts plateaux, de steppes et de déserts, force les grandes voies à se détourner au Nord (chemin de fer transsibérien), et au Sud (canal de Suez, futur chemin de fer de Bagdad). Elle est moins favorisée que l'Amérique avec ses grandes communications transcontinentales (chemins de fer de l'Amérique du Nord, canal de Panama). En Europe, les réseaux sont surtout serrés vers l'Ouest : de la bande de circulation de l'Europe centrale, limitée au Nord par la ligne Varsovie-Berlin-Cologne-Bruxelles, et au Sud par la ligne Budapest-Vienne-Munich-Paris, se distinguent nettement les pays insulaires et péninsulaires situés au Nord de 55° et au Sud de 45° de latitude ; les voies de communication, qui divergent vers l'Est, se rapprochent à l'Ouest les unes des autres : Hambourg, Anvers, les ports de France, Lisbonne[1]. L'Afrique, pays de plateaux privé de péninsules, oblige la circulation à suivre les grands réseaux hydrographiques tels que celui du Nil, et se trouve effleurée par les grandes lignes de circulation océanique. L'Australie enfin, continent isolé, à 10 jours de Singapour, à 14 de Ceylan, est un pays tel à l'intérieur que les États en furent longtemps réduits à communiquer par mer, et ne sont encore reliés — et mal reliés — entre eux qu'à l'Ouest[2].

1. Voir J. Partsch, *Mitteleuropa* (Gotha, 1904), p. 408-410. — P. Vidal de la Blache, *Tableau de la Géographie de la France* (Paris, 1903, p. 31-32), montre que les anciennes voies de migrations et les zones de groupements préhistoriques s'alignent suivant plusieurs avenues qui sillonnent l'Europe de l'Est à l'Ouest : 1° par la vallée du Danube, pour aboutir à la Bourgogne : 2° par la plaine germanique et la Belgique, pour aboutir à la Picardie et au Boulonnais ; 3° par les alluvions littorales de la mer du Nord, jusqu'en Flandre.

2. On complétera utilement ces données brèves et exactes en se reportant, pour les coordonner, aux renseignements donnés sur la pénétrabilité des grandes régions continentales du globe dans les ouvrages ou articles suivants, tous récents : W. Sievers, *Asien*, 2te Aufl., Leipzig (p. 84-94 : *das Verkehrswesen*) ; — J. Partsch, *Mitteleuropa* (p. 399-412 : *das Verkehrsleben*) ; — A. Hettner, *Das europäische Russland* (*Geog. Zeitschr.*, X, 1904, p. 617-626 ; VII : *Der Verkehr*) ; — G., *Les chemins de fer africains* (*Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 427-454 ; carte

L' « œcoumène » de la circulation. Grandes régions naturelles. — De très fines et très utiles remarques s'ajoutent à cet exposé dans le but de retracer la physionomie de ce que Ratzel appelle, d'une expression assez impropre d'ailleurs, l' « œcoumène de la circulation »[1] : une bande terrestre et océanique autour du globe dans la zone tempérée et la zone chaude, un peu plus étroite que l'œcoumène proprement dite, puisqu'elle exclut les habitants de l'extrême Nord et de l'extrême Sud. Par une incursion dans la zone boréale arctique, les chemins de fer atteignent en Europe leurs points les plus septentrionaux par 65° et 69° de lat. N; en Asie c'est par 55°; ils arrivent à 42° lat. S en Amérique. Aucune des grandes lignes de navigation ne dépasse les 55es degrés; les questions du passage du Nord-Est et du Nord-Ouest ont cessé d'avoir une importance pratique pour la géographie de la circulation; ce n'est qu'à la faveur des étés les plus chauds que la navigation atteint les bords de l'Ob' et de l'Enisei. Les voies d'accès des continents et des océans étant barrées au Nord, les Russes sont forcés de contourner par mer toute l'Eurasie pour se rendre de Cronstadt, par 60° lat. N, à Vladivostok, par 43°. Même exemple pour les États-Unis, de New York à San Francisco. Alors que les points de départ et d'arrivée les plus fréquentés par la circulation se trouvent entre 40° et 60° lat. N, il faut qu'elle contourne l'Afrique australe par 35° lat. S, l'Amérique méridionale par 52°, l'Asie sous l'Équateur. Le canal de Suez est par 30° lat. N, le futur canal de Panama par 9° : si bien que le percement de l'isthme américain relèverait de 61 degrés vers le Nord la circumnavigation de l'Amérique.

Dans cette œcoumène, les deux domaines terrestre et océanique se prolongent réciproquement l'un l'autre. Assurément le sol terrestre morcelle, divise la circulation, la complique en un réseau de mailles toujours plus serrées, au lieu que la circulation maritime concentre les voies de communication, crée de grands vaisseaux, de grandes lignes de navigation. Malgré cette différence de développement, ce sont deux domaines inséparables; il n'y a pas de solution de continuité de l'un à l'autre, et le temps approche où l'on peut espérer, en combinant les deux modes de circulation, pouvoir faire le tour du globe en quarante-cinq jours.

C'est une idée favorite de Ratzel que, pas plus qu'il n'y a de peuple où l'on ne trouve quelque trace d'une organisation d'État, il n'y a, en géographie comme en histoire, ni peuple ni peuplade dépourvus de

pl. v); — V. Huot, *Les réseaux ferrés du Brésil* (*La Géographie*, X, 1904, p. 300-305; carte p. 302); — K. Dove, *Grundzüge einer Wirtschaftsgeographie Afrikas* (*Geog. Zeitschr.*, XI, 1905, p. 6-18); — M. Gast, *Die Entwickelung der Verkehrswege des australischen Kontinents* (*Deutsche Geog. Blätter*, XXIX, 1906, p. 61-153, carte).

1. L'expression n'a pas été, au surplus, employée dans la *Politische Geographie*. Ratzel l'a risquée dans son article de la *Geographische Zeitschrift* (IX, 1903, p. 496).

circulation. Aussi bien la circulation, à ses yeux, a horreur du vide et des lacunes. Deux pays voisins, rapprochés par l'analogie de leur nature et de leurs caractères, cherchent à se lier par un réseau de voies de circulation, et chaque fois qu'une région, qui s'en trouve dépourvue, sépare deux pays de réseaux serrés, ceux-ci cherchent à l'attirer dans leur système, en y débordant pour ainsi dire : exemple, l'Afghanistan et l'Asie Centrale[1]. Pourtant, il y a, à l'intérieur même de l'œcoumène de la circulation, des régions qu'elle évite (*verkehrsarm*) : pays inhabités, mers presque ou totalement dépourvues d'îles, déserts sans oasis, toundras, pays marécageux ou d'épaisses forêts vierges. Jadis même, l'ancienne circulation par la voie des sentiers ou l'intermédiaire de porteurs évitait les dépressions côtières ou riveraines des fleuves, séjour aujourd'hui de la circulation la plus animée et de la population la plus agglomérée, pour suivre les corniches, les terrasses, les chemins plus secs des hauteurs.

Comme la géographie physique, la géographie de la circulation selon Ratzel partage le globe en régions naturelles. Ce n'est pas la première fois que la *Verkehrsgeographie* répand la notion de *Verkehrsgebiete*[2]. Mais ici la légitimité de cette répartition est soigneusement démontrée. La région naturelle de circulation se partage en trois sections : le lieu d'origine (*Ausgangsgebiet*), la région de passage (*Durchgangsgebiet*) et la région terminale (*Endgebiet*). A chacun des développements nouveaux, il se forme une nouvelle région terminale et l'ancienne se confond avec la région de passage. Assurément la région de passage intercepte pour son compte une partie de la circulation humaine ou commerciale : mais elle garde une situation de dépendance par rapport aux deux autres (ex. : Méditerranée, mer Baltique). Au point de vue de l'importance proportionnelle, très différente dans les diverses parties du globe, de ces trois sections, celle des grandes voies de passage est tout à fait exceptionnelle en Europe; le fait s'explique, selon Ratzel, par l'indépendance du développement historique du réseau de chacun des États européens. Nous retrouverons bientôt cette conception, qui n'est pas neuve[3], d'après laquelle les grandes voies de circulation sont un composé des anciennes voies

1. Kouchk, point terminus du réseau russe, est à moins de 700 km. de Chaman, point terminus du réseau aux mains des Anglais. Il n'y aurait pas un tunnel à percer, et par cette voie transcontinentale on atteindrait de Londres en 175 heures Kourratchi dans l'Inde : 7 jours et 7 heures, c'est-à-dire infiniment plus vite que par voie de mer. — De même les lignes anglaises de l'Assam et de la Birmanie et les lignes françaises de l'Indo-Chine sont prédestinées à rejoindre dans l'avenir les voies ferrées chinoises.

2. Voir A. Hettner, *Geog. Zeitschr.*, III, 1897, p. 703.

3. A. Hettner (art. cité, p. 703-704) a déjà exprimé avec force l'idée que la circulation locale s'est transformée successivement en circulation régionale (*Landesverkehr*), puis mondiale (*Weltverkehr*).

locales, lesquelles ne sont pas tellement effacées que l'on ne puisse reconnaître les anciennes régions indépendantes[1].

Dans les pays où des obstacles de plus en plus sérieux finissent par barrer la route aux voies de pénétration parties de la côte, on se contente de relier entre eux les tronçons existants par des voies transversales. Exemples : Algérie-Tunisie[2], Australie, où les colonies établirent leurs chemins de fer dans la direction des champs d'or et plus tard des régions d'agriculture et d'élevage de l'intérieur[3].

L'Amérique du Nord britannique ne rentre pas exactement dans la catégorie précédente. Ce sont les voies de pénétration vers le Nord qui viennent s'y greffer sur les voies transversales. Aucune ligne de chemin de fer n'y dépasse le 55° lat. N[4]. Métis, la station la plus septentrionale à l'Est (golfe du Saint-Laurent) est par 50° seulement. Le Canada sera un jour un pays de lignes interocéaniques d'où se détacheront de nombreux embranchements vers le Nord (*Stichbahnen*) au delà du 50e degré, une région de passage par excellence.

Dans cette exposition des rapports généraux de la circulation et de la géographie physique, on voit que Ratzel considère surtout les voies de communication comme des éléments de la surface terrestre. Ces grandes régions naturelles sont chacune un filet, un réseau de mailles compliquées, qui s'enchevêtrent dans tous les pays et effleurent tout au moins les plus lointains. Mais la circulation nous inté-

1. Exemples, les petits États allemands et surtout la Scandinavie, où la riche articulation des côtes se prête seule à la circulation maritime, alors que le caractère désertique de l'intérieur rend pénible la circulation terrestre. Jusqu'à la fin de 1903, les lignes transversales de l'intérieur partaient toutes de Stockholm ou de Christiania; depuis, la ligne de Gellivara à l'Ofotenfjord a été achevée (*Annales de Géographie*, XII, 1903, p. 466); le point terminus est Narvik et la ligne atteint le 68°30′ lat. N. La jonction des voies finlandaises aux voies suédoises se fait par des rails d'inégal écartement. La ligne transpéninsulaire qui doit atteindre Bergen a toujours pour point de départ Christiania. Les autres voies ferrées scandinaves sont des lignes parallèles à la côte ou des lignes de pénétration en impasse.

2. Voir G., *Les chemins de fer africains* (*Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 438), et comparer Léon Jacob, *Les chemins de fer Africains, Afrique australe* (*Questions diplomatiques et col.*, XXII, 1er août 1906, p. 151-161, 1 fig. carte). — Sur le chemin de fer de Madagascar, voir *Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 377; *La Géographie*, X, 1904, p. 339-350; carte p. 342; et *Revue scientifique* du 15 août 1906, p. 311. — Un autre bon exemple est le réseau ferré du Brésil (article précité de V. Huot).

3. Au Queensland, il y a neuf de ces lignes qui font toutes halte à une certaine distance de la côte. La fameuse ligne transcontinentale d'Adelaide à Port Darwin (Palmerston), du Sud au Nord, est exploitée sur le tronçon méridional d'Adelaide à Oodnadatta, 1088 km., et sur le tronçon septentrional, de Port Darwin à Pine Creek, 320 km.; il y a entre les deux 1 700 km. encore à construire. (*Geog. Zeitschr.*, X, 1903, p. 50.) Du moins une ligne télégraphique traverse-t-elle tout le continent sur le futur trajet du chemin de fer.

4. F. Ratzel, *Politische Geographie*, p. 480, Ratzel a négligé de mentionner le chemin de fer de Skagway (Alaska) à White Horse (Canada), qui atteint presque 61°.

resse aussi comme symbole des relations entre les hommes distants les uns des autres : Ratzel y a songé en retraçant les lois du développement historique et économique des voies de communication.

II

La distance et le transport. — Tout mouvement impose un effort; dans la circulation, c'est le transport, auquel de graves obstacles viennent s'opposer. La circulation, continentale ou océanique, doit lutter contre la résistance de l'air, contre la résistance de l'eau ou les inégalités du relief terrestre. La distance, cet autre obstacle sérieux, cette ligne droite ou capricieuse qui franchit l'espace, s'aggrave des tempêtes sur l'océan et, sur la terre ferme, des altitudes terrestres : si bien que, pour calculer la distance et le temps à prévoir pour se rendre d'un point à un autre, il est nécessaire d'exprimer en chiffres de longueur la valeur de l'obstacle prévu : on obtient ainsi une évaluation de distance virtuelle, qui est toujours supérieure, sur une voie ferrée à fortes rampes par exemple, à la distance géographique. Enfin, les frais de transport d'un objet mis en circulation sont en raison directe de son poids et de sa valeur : plus il est léger et précieux à la fois, plus il est expédié loin. C'est ce qui explique qu'avant les progrès puissants de la technique, les objets les plus précieux, encens, soie, etc., étaient seuls l'objet de la circulation économique dans le monde, alors qu'aujourd'hui les matériaux les plus usuels, bois, minerais, coton, etc., sont le principal article des marchés.

Aussi les progrès de la technique ont-ils accru, non seulement la rapidité de la circulation, mais encore sa puissance de transport. La distance a été vaincue au profit du mouvement économique, quoiqu'il y ait encore une foule de pays qui doivent leur infériorité à l'imperfection des communications. Souvent des richesses minérales restent inexploitées parce qu'elles sont hors de la portée des voies et moyens de circulation. On peut même classer les cultures exotiques de pays agricoles d'après la pesanteur et la valeur de leurs produits : celles dont la valeur est faible et le transport coûteux ne sont rémunératrices qu'au voisinage des ports d'embarquement. On peut faire venir de plus loin à l'intérieur le café, le thé, l'indigo, que le seigle, le jute et le coton[1].

De même, au point de vue politique, les migrations intérieures, la guerre, la colonisation ont profité des progrès techniques de la circulation : en particulier ils ont rapproché les colonies des métropoles.

1. Au Nyassaland, le café peut être planté sur les hauts plateaux du Nyassa, alors que les plantes à huile n'atteignent que Chiromo aux bords du Chiré, à cause des frais de transport (F. Ratzel, *Politische Geographie*, p. 455); — Hans Maurer, *Deutsch-Ostafrika* (*Geog. Zeitschr.*, IX, 1903, p. 222).

Le perfectionnement de la circulation océanique a rendu plus facile la colonisation de l'Australie que la colonisation de la Sibérie, abordable seulement par de longues et pénibles routes terrestres. En général toutefois, la possession la plus rapprochée est susceptible d'être conservée plus facilement et à moins de frais que la colonie éloignée, et ses ressources peuvent être plus facilement utilisées.

Théorie du développement historique des voies de communication. — Ratzel a établi, à la suite des observations précédentes, sa théorie du développement des voies de communication, telle que nous allons essayer de la reproduire, en prenant pour point de départ leur tendance fondamentale à former un réseau.

Étant donnés, par définition, deux points, et le chemin qui les relie, celui-ci cherche dès le principe à dépasser son point de départ et son point d'arrivée : il en résulte une foule de rayonnements, de chemins parallèles et de liaisons transversales. Non seulement les mailles deviennent plus nombreuses et plus petites, mais leur forme se modifie incessamment. Par une application de la loi du moindre effort, la circulation recherche les voies les plus courtes et les plus faciles, tend à réunir plusieurs chemins en un seul et à vaincre plus d'obstacles par un seul et même effort. Dès le principe apparaît l'analogie avec l'établissement d'un réseau hydrographique, à cela près que des artères transversales (*Querverbindungen*) relient entre elles les régions naturelles distinctes. De grandes artères sur lesquelles les transports sont plus faciles et moins coûteux finissent par absorber tous les petits réseaux locaux, au fur et à mesure du progrès de la conquête de l'espace. Mais aussi, dès qu'une voie de circulation devient d'une importance trop considérable, elle se divise et se ramifie : le nombre des embranchements et des points d'accès se multiplie en raison directe des progrès de la valeur du commerce du monde. Les voies de la circulation deviennent aussi plus protégées et plus sûres, alors que l'incertitude est la marque caractéristique des commencements de l'établissement d'un réseau.

Par une conception que nous avons déjà relevée, les grandes voies de commerce du monde se sont composées des sections primitives plus courtes du commerce local. La circulation fluviale a d'abord consisté dans l'utilisation fragmentaire des sections navigables des cours d'eau (Rhin, Congo). En s'affranchissant de la côte pour choisir une voie plus directe et plus courte, la circulation océanique a opéré un progrès considérable en évitant, le long du Pont-Euxin et de la Méditerranée, le cabotage local avec sa perte de temps et ses insécurités. Autrefois, les voies de communication n'évitaient aussi volontairement qu'aujourd'hui ni les fortes rampes ni les détours; on épargnait moins le temps et l'effort; précisément parce que les centres économiques étaient en petit nombre, les chemins étaient longs ; on s'écar-

tait de la ligne la plus courte, tant par indifférence que par insuffisance des moyens d'appréciation et d'information. Les progrès modernes ont porté sur :

1° La multiplication des chemins;

2° Leur développement en distances parcourues, par l'effet des grandes découvertes;

3° Leur réduction aux lignes les plus courtes;

4° La substitution des régions imposées par la nature aux régions et aux points accidentellement choisis;

5° Le progrès en étendue d'espace conquis et en faculté de transport en masse;

6° Le transfert d'une grande partie de la circulation continentale sur le domaine fluvial ou océanique; et, pour les réseaux de circulation fluviale, le percement de voies transversales artificielles, d'un bassin à un autre, par le moyen de canaux.

Il est à peine besoin d'insister sur l'originalité de cette théorie, aussi complète que celle de l'évolution d'un réseau fluvial, avec laquelle elle offre bien des analogies, comme aussi d'importantes différences. La comparaison ne s'arrête pas là. A la période de vieillesse d'un réseau hydrographique correspond celle de la décadence des réseaux de la circulation, soit qu'un démembrement annule les petites artères après épuisement de la grande artère principale de la circulation, soit qu'au contraire, par suite du décroissement du nombre de la population, la circulation locale s'affaiblisse, cesse d'alimenter les grandes artères de la circulation, qui s'effacent et disparaissent ou meurent totalement.

L'ensemble d'un réseau ou d'un système de réseaux de circulation économique est aussi harmonieux qu'un système hydrographique, par l'effet de la répercussion dans les diverses parties des vicissitudes de l'ensemble. L'accélération du mouvement de l'artère centrale a pour effet l'accélération du mouvement dans toutes les voies de circulation qui s'y rattachent. La création du canal de Suez a rétabli la navigation par la Méditerranée et la mer Rouge, et provoqué la création et l'amélioration des lignes de chemins de fer traversant les Alpes, le percement du tunnel du Saint-Gothard, l'emploi de machines plus puissantes et l'accélération de la vitesse sur tous les réseaux d'Europe au Nord des Alpes; — même effet, après la création des lignes transpacifiques, pour l'accélération du service des paquebots sur l'Océan Atlantique et l'Océan Pacifique.

La loi du « mouvement historique » est également celle d'une progression constante dans la célérité des communications[1]. Ce n'est

1. Ratzel renvoie ici à l'ouvrage bien connu de W. Götz, *Die Verkehrswege im Dienste des Welthandels* (Stuttgart, 1888), où la circulation a été traitée par la méthode historique (critiqué de ce chef par A. Hettner, *Geog. Zeitschr.*, III, 1897, p. 625).

pas sans transitions brusques, assurément, ni sans saccades, que l'on est passé d'un mode de locomotion à un autre, mais l'harmonie d'une loi supérieure n'a point cessé de ménager ces transitions. Après l'établissement des chemins de fer, les routes d'Europe n'ont pas cessé d'être animées, et leur mouvement a même gagné d'importance, en tant qu'elles sont adaptées justement au nouveau système et alimentent le trafic des chemins de fer. En Sibérie, au contraire, l'établissement du chemin de fer, en se substituant à un système de circulation qui n'utilisait que sur un petit nombre de sections les routes proprement dites, a opéré une révolution en mettant un terme aux longues caravanes du thé, de la soie, etc., si vivaces autrefois.

Régions de passage et pays-entrepôts (*Stapelländer*). — Les peuples les plus arriérés ont des moyens d'échange, accordent aux marchands quartier libre pour négocier. Certains peuples se sont adjugé le privilège ou le monopole du commerce; d'autres se sont bornés au rôle d'intermédiaires au lieu de courtiers. Nous retrouvons ici la région de passage déjà signalée : dans certains cas, le pays tout entier joue le rôle de marché. Dans les contrées que Ratzel appelle, d'une expression si saisissante, *Stapelländer* ou pays-entrepôts (anciennement *étaples*), les habitants attendent sur place les produits exotiques, les transportent tout au plus d'une frontière à l'autre. Il y eut ainsi successivement des séries marquées de nombreuses stations intermédiaires. Au Moyen Age, l'Arabie, l'Arménie, la Perse, la Grèce, l'Italie, la France, la Flandre et Bruges[1], l'Allemagne du Nord, ont joué ce rôle de régions de passage. Chaque développement nouveau « faisait sauter » (*ausschalten*) un intermédiaire devenu superflu, et c'était la ruine d'une ville ou d'un État de commerce (la Hanse, la Flandre, Venise, qui se relevèrent du moins comme puissances maritimes ; les Sabéens, les Bulgares, les Arméniens). Dans l'Antiquité, l'énorme distance respective des centres de civilisation a favorisé la multiplicité des régions de passage : Arabie, Asie Mineure. Les Sémites et les Grecs ont été de tous temps les grands entrepositaires du commerce, comme au Moyen Age les républiques italiennes.

S'il est vrai que l'existence d'intermédiaires ait été et soit encore indispensable à la circulation, la circulation océanique a du moins l'avantage du choix de plus de chemins directs, au lieu que la circulation par la terre ferme se prête davantage à l'exercice du monopole par des intermédiaires. Durant des siècles, les Perses ont réussi à faire passer chez eux le commerce de la soie : pendant tout ce temps aucune puissance ne put maintenir son privilège d'entrepositaire, jusqu'à l'époque où l'Empire romain d'Orient acclimata le ver à soie

1. L. Gallois, *La Flandre*, *par* Raoul Blanchard (*Annales de Géographie*, XV, 15 juillet 1906, p. 387-388).

en Occident. Le pays des Issédons (notre Turkestan oriental), qui recevait en sept mois la soie du pays des Sères, en était l'entrepôt proprement dit, dans une situation remarquable, au seuil d'un pays désertique répugnant à la pénétration des marchands occidentaux[1].

Ratzel a noté encore, au sujet des pays-entrepôts, que, par un phénomène d'optique, on incline à confondre, de loin, les pays d'entrepôt et les pays même de production. Cette fine remarque s'appuie de l'exemple de l'Arabie, qui n'était dans l'Antiquité que l'entrepositaire des ressources de l'Inde, et dont l'apparente prospérité économique a trop rayonné aux yeux des Occidentaux[2].

La réduction des distances. — Une très bonne remarque de Ratzel porte encore sur le soin qu'il faut prendre d'éviter de confondre la voie de communication, qui n'est que le moyen, avec le but auquel elle conduit. Il n'en reste pas moins qu'il est capital de se rendre d'un point à un autre par la voie la plus courte. La rapidité des communications a varié avec les progrès et les degrés de la civilisation. Plus un chemin est long, plus il suit servilement les courbes des fleuves et contourne complaisamment les montagnes et les forêts. Ce n'est que de notre temps qu'on a cherché à utiliser la voie la plus courte, à éviter les stations intermédiaires et les pays-entrepôts, et à tirer directement les produits de leurs lieux d'origine, pour le plus grand bien de leur fraîcheur, de leur bon marché, de leur intégrité, de leur premier choix[3]. Depuis trente-cinq ans, les efforts se sont multipliés dans ce sens : de Londres, d'Anvers et du Havre, autrefois les grands marchés de la laine exotique, Londres a seul gardé son rang : le producteur et l'acheteur ont trouvé, dans les autres cas, leur bénéfice à s'arranger directement par la voie du télégraphe et du chemin de fer[4].

Aussi, ce qui importe le plus, dans les conditions que sa situation géographique impose à un pays, c'est moins la praticabilité des chemins que leur plus courte longueur. Combattue par cette tendance à la réduction des distances, l'habitude de s'en tenir à d'anciens che-

1. C.-E. Bonin (*La Géographie*, III, 1901, p. 172-173).

2. Sur ces derniers points, rapprocher Götz, ouvr. cité, p. 185 et 305 pour le commerce de la soie, p. 208-218, 431-436 et 479-489 pour l'Arabie (ainsi que pour la côte orientale d'Afrique); — G. Lacour-Gayet, *Antonin le Pieux*, p. 178-199 *passim*; — Diodore de Sicile, III, 8, et Strabon, XVI, 4, 9, sur la prospérité exclusive de l'Arabie Heureuse.

3. Exemples dans Ratzel, *Politische Geographie*, p. 464 : Emden, T'ien-tsin, qui communiquent avec l'hinterland par des voies plus courtes que Brême, Chang-haï, sont devenus indépendantes de ces dernières stations. Même révolution en Bulgarie, pour Sofia et Novetsch, au détriment de Tirnova, qui les pourvoyait autrefois.

4. Il ne faut rien exagérer toutefois : Anvers et Le Havre ont gardé une place honorable dans le commerce de la laine. Voir G. Lespagnol, *L'Evolution de la Terre et de l'Homme*, Paris [1905], p. 611-612. Mais il est exact, comme le dit Ratzel, que le Havre a souffert de la concurrence de Dunkerque, détournant à son profit l'importation des lainés pour Roubaix et Tourcoing. Voir Ardouin-Dumazet, *Voyage en France*, *18e série* (Paris, 1899), p. 250 et *passim*.

mins déterminés, persistante encore au Moyen Age, a disparu à la fin du xve siècle. La Hanse a perdu sa puissance en raison de cet entêtement. Pourtant on relève certains exemples de la force de l'habitude qui contraint les peuples à revenir à une ancienne voie de circulation momentanément abandonnée pour une autre plus courte ou plus facile. Mais Ratzel a cherché bien loin des exemples de la persévérance des routes traditionnelles (en Arabie, en Afghanistan) : la routine détourne encore, en France et en Europe, les masses de l'utilisation des voies de chemin de fer[1].

Le déplacement des voies de communication. — On n'a pas encore écrit l'histoire définitive des vicissitudes des grandes voies de la circulation, et il est peu probable, en raison des difficultés du sujet, qu'on l'écrive jamais. Le déplacement (*Verlegung*) d'une grande artère est pourtant un fait essentiel de géographie politique, à un bien autre titre que le comblement d'un cours d'eau : il peut couper un État débile de toute communication et affaiblir sensiblement un grand État. Dans les pays du Soudan, avec leurs perpétuelles mutations sur lesquelles Ratzel a insisté très souvent, ce déplacement s'opère sans cesse, encore de nos jours, par l'effet d'un mécanisme naturel. Mais c'est surtout par des moyens artificiels que les peuples historiques ont essayé de corriger les voies naturelles de la circulation, depuis le monopole du commerce maritime que certains peuples de l'Antiquité se sont arrogé, jusqu'aux tarifs différentiels. Or Ratzel, suivant une idée favorite, ne croit pas à la longue durée du déplacement des routes par monopole, tarif ou contrainte quelconque ; les effets de ces mesures ont été d'ailleurs momentanément dangereux autant qu'inefficaces par la suite.

Il n'y a plus guère qu'en Afrique, encore en état de transformations et de frottements, que les stations de commerce naissent, meurent ou changent rapidement (ex. : côte des Esclaves). Dans les pays civilisés, on lutte à armes trop égales pour que les déviations artificielles se maintiennent longtemps ; les progrès d'Anvers ont stimulé par exemple ceux de Rotterdam et d'Amsterdam ; le développement de Trieste, celui de Fiume et de Venise. On assiste néanmoins, dès qu'il s'agit de rivaliser pour obtenir la voie la plus courte vers les sources de la richesse, à une lutte effrénée : c'est ce qui explique notamment la concurrence des compagnies des chemins de fer anglais, et la fortune de réseaux tels que celui du «Midland » ou du « Great Western » entre Londres et Liverpool.

Par le transfert déjà signalé du commerce de la terre ferme sur le domaine maritime, une grande révolution s'est produite autrefois,

1. Voir P. Vidal de la Blache, *Routes et chemins de l'ancienne France* (*Congrès des Sociétés savantes, Discours prononcés à la séance générale du Congrès le samedi 5 avril 1902* (Paris, 1902), p. 19.

faisant abandonner la route de l'étain par la Gaule, celle de l'ambre par l'Europe centrale et la voie du Danube. La découverte de la route de l'Inde a porté le coup de grâce à toutes les caravanes terrestres antérieures; la découverte de l'Amérique a ruiné la suprématie des puissances de la Méditerranée dans l'Antiquité et au Moyen Age, fortes du commerce exotique dirigé uniformément vers l'Océan Indien. Venise cessa d'attirer le commerce du Nord et des Alpes; avec elle disparurent les anciennes stations de commerce de l'Allemagne du Sud (Augsbourg par exemple); Lisbonne et Anvers supplantèrent Venise depuis le milieu du XVIe siècle[1]. Lisbonne ne fut plus à son tour qu'une station secondaire sur la route du trafic des ports de la mer du Nord, par l'effet de l'établissement de la ligne droite et par la suppression (*Ausschaltung*) des stations intermédiaires. — La seconde révolution des temps modernes fut amenée par la création des chemins de fer et la construction des grandes lignes transcontinentales; l'effet a été immédiat : résurrection de la voie du Danube et relèvement économique des États des Balkans, à la suite du percement du canal de Suez.

Ratzel n'a pas manqué de faire à ce sujet le rapprochement qui s'impose entre les conséquences actuelles du percement de ce canal et le premier grand déplacement historique de l'axe de la circulation économique du monde : la dérivation, dans l'Antiquité, du commerce de l'Inde et de la Méditerranée par la mer Rouge et le Nil, substitués à la route de l'Euphrate et du golfe Persique, par les Égyptiens, les Grecs et les Romains, au détriment des Syriens et des Arabes[2]. Rapprochement saisissant, si l'on songe que les mêmes faits sont en train de se reproduire, de nos jours, à deux mille ans de distance. Le percement de l'isthme de Suez a menacé si ouvertement l'Empire turc que le développement des voies de communication de l'Asie turque, dans les régions qui en sont le plus dépourvues, est devenu le seul moyen pour la Turquie de conserver l'empire. Il s'agit en effet ici des régions les plus turques possible, en particulier de l'Asie Mineure, avec plus de la moitié de sa population turque, et

1. Ratzel a utilisé ici, comme source, le livre fameux de W. Heyd, *Histoire du commerce du Levant au Moyen Age* (éd. all., 1879, 2 vol.; édition française, refondue et augmentée, 1886, 2 vol.). Comme lui, il croit que la découverte de la route de l'Inde a « emporté la circulation dans des voies nouvelles », et que les efforts des Turcs pour ruiner le commerce de Venise, la politique douanière protectionniste de Charles-Quint, et l'incapacité administrative des Vénitiens n'ont été que des faits secondaires concomitants.

2. F. Ratzel, *Politische Geographie*, p. 468-469 : la lutte du Nil contre l'Euphrate, sous l'ancienne Égypte (voir Götz, ouvr. cité, p. 235-236), fut reprise par les Lagides contre les Séleucides (Alexandrie contre Antioche) avec le canal du Nil à la mer Rouge, l'établissement de routes dans le désert et la création des ports de Myos et de Bérénice sur la mer Erythrée. — Les Romains s'y appliquèrent également pour augmenter la valeur de l'Égypte, leur province la plus féconde. (F. Ratzel, *Politische Geographie*, p. 21, et Götz, ouvr. cité, p. 404-447 et 479-489.)

ancien noyau de l'Empire ottoman, de l'Asie Mineure, pays déshérité dans toute la force du terme, sur lequel Ratzel est revenu plusieurs fois : « Pays d'ancienne civilisation, l'Asie Mineure a été arrachée aux Latins orientaux par les Turcomènes nomadisants, qui y détruisirent l'agriculture et établirent leurs parcs à bestiaux dans les ruines de cités florissantes; ils accaparèrent le sol au profit de leur économie pastorale, et avec cela sa domination. La population du pays diminua en raison directe de la décadence de l'agriculture. Les villes s'appauvrirent, la circulation économique s'affaiblit, les routes se dépeuplèrent et cette ruine complète d'un pays parvenu à un haut degré de civilisation avait eu pour cause la ruine totale de l'agriculture[1]. » On conçoit que, toutes les routes terrestres de l'Océan Indien à la Méditerranée passant par le territoire turc, l'inauguration de la voie océanique n'ait pas contribué au relèvement économique de l'Asie Mineure. C'est donc une question de vie ou de mort de ramener sur terre au moins une partie du trafic. Sans parler de l'avantage que ce déplacement des voies de communication donnerait à l'Empire turc, stratégiquement, sur la mer Noire[2], l'exécution des lignes de chemin de fer d'Anatolie, celle du chemin de fer de Bagdad sur un parcours de 2 800 km., et le succès éventuel de la construction du chemin de fer de Damas à la Mecque[3], en rétablissant les communications transcontinentales qui parcouraient autrefois l'Asie Mineure et la Syrie, compenseront le coup sensible porté par le percement de l'isthme qui avait ruiné complètement le commerce de la Syrie et de la Mésopotamie[4].

On voit que les considérations rétrospectives n'excluent pas, chez Ratzel, le souci de la prévision de l'avenir. Dans ces dernières obser-

1. F. Ratzel, *Politische Geographie*, p. 77-78, 457-458; rapprocher les communications de MMrs Eug. Gallois et J. de Nettancourt, dans *La Géographie*, XIV, 1906, p. 55-59.

2. André Brisse, *Le réseau ferré de l'Asie mineure* (*Annales de Géographie*, XII, 1903, p. 180).

3. Sur le chemin de fer de Bagdad, outre l'article d'André Brisse cité ci-dessus, voir l'article du même auteur, sous le pseudonyme de Henri Bohler, *Le chemin de fer de Bagdad* (*Questions diplomatiques et col.*, XV, 1er mars 1903, p. 273-295, fig.). Voir aussi *La Géographie*, XI, 1905, p. 50; — le *Bulletin mensuel du Comité de l'Asie française*, notamment 6e année, juin et août 1906; — Paul Rohrbach, *Die Bagdadbahn*, Berlin, 1902.

4. Sur le chemin de fer du Hedjaz, l'état successif de l'avancement des travaux de 1903 à 1906, et la question politique qui s'y rattache, voir : *Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 281; — *Die Hedjazbahn* (*Globus*, LXXXIX, 1906, n° 11); — les remarquables articles de V. Bérard, *Vers la Mecque* (*Revue de Paris*, 1er août 1906, p. 640-672; 15 août, p. 869-894, carte; et 1er septembre, p. 195-224, notamment p. 201); — le *Bulletin mensuel du Comité de l'Asie française*, août 1906; — et la monographie étendue de Auler Pascha, *Die Hedschasbahn. Auf Grund Besichtigungsreise und nach amtlichen Quellen* (*Petermanns Mitt.*, Ergänzungsheft Nr. 154) Gotha, Justus Perthes, 1906, in-4, vi + 80 p., 16 fig. phot., 1 pl. carte à 1 : 3 000 000, 1 pl. profils en long, 6 M.

vations, il insiste surtout sur la lutte du trafic terrestre et du trafic maritime, ces deux formes du développement des relations et des communications, lequel tend à transformer le globe en un unique organisme économique, où les pays et les peuples ne sont plus que des organes subordonnés, si bien qu'il est besoin de toute l'énergie et de toute la résistance d'un peuple pour conserver l'indépendance de sa politique et de sa civilisation au milieu de ce mouvement centralisateur. Les difficultés que rencontrent l'un et l'autre mode de circulation sont différentes : de là l'intérêt de l'étude des moyens par lesquels les peuples s'en sont affranchis. Il est clair que, comme chaque obstacle rend le mouvement plus pénible et le ralentit, et du moment que chaque cours d'eau, lac, marécage, chaque désert, toute montagne, toute forêt, toute mer, détournent la circulation sur les points où l'obstacle est le plus facile à franchir, il y aura toujours des directions dans lesquelles le mouvement s'accomplira plutôt que dans d'autres. Ratzel croit à une loi de nécessité dans l'établissement des voies de communication, dans l'avenir comme dans le passé : « Lorsque, après la découverte de la route maritime des Indes, les ports de la mer Rouge et la route de Venise à Alexandrie furent désertés, qui aurait pu prévoir la vivification nouvelle de la vieille route de commerce universel de la Méditerranée et de l'Érythrée? Et pourtant cette résurrection devait se produire, *parce que c'était la voie la plus courte*[1]. »

G.-A. Hückel.

(*A suivre.*)

1. F. Ratzel, *Politische Geographie*, p. 102.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

LE PEUPLE DE L'INDE

D'APRÈS LA SÉRIE DES RECENSEMENTS

Second article[1]

V. — MOUVEMENT DE LA POPULATION.

C'est une idée assez répandue que la population de l'Inde augmente rapidement. Cela semble naturel, puisque la « paix britannique » n'a pas été sérieusement troublée depuis la grande insurrection de 1857, et que la période écoulée depuis cette date a vu la construction de nombreux canaux et d'un réseau de chemins de fer qui n'a pas moins de 45 000 kilomètres. Dans la plupart des contrées dont les Européens ont ainsi complété l'outillage économique, il s'est produit une forte poussée de la population indigène : Java, l'Algérie, l'Égypte semblent suivre une marche régulièrement ascendante[2]. En a-t-il été de même pour l'Inde dans la période de domination britannique antérieure aux recensements réguliers? On ne s'est pas privé de le prétendre, bien que, pour cette époque, toute affirmation manque de base[3]. Mais depuis 1871, on peut marcher sur un terrain plus solide.

Il semble que, pour apprécier le progrès de la population, on n'aurait qu'à comparer les chiffres des recensements successifs pour les parties de l'Empire auxquels ils s'appliquent. En réalité, le problème est plus complexe; car il n'est pas douteux, ainsi que l'ont révélé les enquêtes successives, que la majeure partie de l'augmentation apparente ne provienne d'une énumération plus exacte. Ainsi l'on a pu établir que l'accroissement enregistré de 1871 à 1881 pour le Ben-

1. Voir *Annales de Géographie*, XV, 15 juillet 1906, p. 353-375, 4 fig. cartes et diagrammes.

2.

Java-Madoura. . . .	1880 —	19 797 077
	1900 —	28 746 638
Algérie	1877 —	2 867 626
	1901 —	4 801 475
Égypte	1882 —	6 822 000
	1897 —	9 750 750

3. D'après E. Washburn Hopkins (*India old and new*, New York and London, 1901, p. 255, note 1), la population aurait sextuplé !

gale et les Provinces Unies devait être diminué de moitié[1]. La vérité ne peut être obtenue qu'au prix de discussions précises et circonstanciées, auxquelles se sont livrés, chacun sur son domaine, les rapporteurs provinciaux. On est par là conduit à un résultat d'ensemble, que résume ainsi le rapporteur général[2] : de 1871 à 1881, accroissement peut-être nul, inférieur en tout cas à 1,5 p. 100; — de 1881 à 1891, accroissement d'environ 9,8 p. 100; — de 1891 à 1901, accroissement de 1,5 p. 100.

Dans cette estimation sont compris l'Assam, qui a augmenté d'un tiers, et la Birmanie, qui a doublé sa population en trente ans. Si l'on défalque ces contrées, dont l'évolution est entièrement à part, on obtient pour l'Inde proprement dite un taux d'accroissement moindre encore. Sans doute une période de trente années n'est qu'un point dans l'évolution d'une population; le résultat paraît toutefois vraiment minime pour une période si féconde en travaux publics, si remarquable par l'essor du commerce extérieur. La marche, d'ailleurs, n'est pas régulière. Entre deux périodes décennales où la population est restée à peu près stationnaire, s'interpose une période d'égale durée où le progrès a été très sensible. Ces différences sont-elles un effet du hasard? La réponse nous est fournie par les réflexions qu'exprimait, à l'issue de la décade favorable qui venait de se terminer, le rapporteur de 1891, Mr J. A. Baines : « Il n'est pas probable que ce taux d'accroissement se maintienne; et après plusieurs années de saisons moyennes, l'expérience passée de l'Inde force à s'attendre à un temps d'arrêt dans la population, comme celui qui se produisit entre 1861 et 1871, et entre 1871 et 1881. » On se croyait donc en état de faire une prophétie, laquelle s'est réalisée en effet. Nous serions ainsi en présence d'un phénomène démographique sujet à des oscillations, même à des soubresauts. Il se montrerait à l'égard des saisons dans un état de dépendance tel qu'on n'en a pas d'exemple, non seulement en Europe, mais même dans les contrées tropicales ou voisines des tropiques sur lesquelles on peut raisonner. Cette population de l'Inde aurait le dangereux privilège de fournir le bilan des vicissitudes des saisons et d'en suivre les péripéties périodiques, bonnes ou mauvaises. On conviendra que cette singularité, qu'elle soit ou non destinée à rester définitive, pose dans des termes très expressifs le problème des rapports entre les habitants et le climat.

La vaste collection d'êtres humains qui peuplent l'Inde présente bien des variétés; mais elle a été façonnée par la puissance du milieu physique et d'une civilisation dominante. Il est permis de la considérer comme un grand corps dont la complexion et la pathologie

1. *Census of India, 1901, General Report*, p. 79.
2. *Ibid.*, p. 80.

seraient fixées par un ensemble d'habitudes héréditaires. Le climat a contribué à former ces habitudes, mais elles sont aussi l'expression d'exigences sociales très impérieuses, très enracinées. Ces conditions, plutôt soupçonnées que connues, commençent à s'éclairer maintenant, à la lumière des faits que recueillent les statistiques. Rien de plus significatif que les chapitres de plus en plus abondants que les recensements consacrent à l'âge, au sexe, et surtout au mariage[1] : véritables mines de renseignements sociologiques. Nous n'emprunterons à cet ordre de faits que ce qui est essentiel pour la question qui nous occupe.

On se souvient de ce qui a été dit, dans la première partie de cette étude[2], de l'influence qu'exercent certaines cultures sur la densité des habitants : il faut ajouter qu'en somme, les idées religieuses et sociales, dans l'Inde, agissent dans le sens de l'accroissement de la population. Le mariage est pour l'Hindou une stricte obligation religieuse; l'homme doit engendrer des enfants pour se garantir l'accomplissement des rites funéraires; la femme qui arrive à l'âge de puberté sans être mariée est l'objet de commentaires fâcheux. Malgré les complications et les frais qu'il rencontre, l'état de mariage est quasi universel dans l'Inde, à l'inverse de nos sociétés d'Europe[3]. En outre, cette population est très prolifique; la natalité est de beaucoup supérieure à celle qu'on constate dans l'Europe occidentale; il n'y a que la Russie qui puisse lui être comparée à cet égard[4]. On constate des inégalités suivant les régions, les religions, les degrés de civilisation; mais, dans son ensemble, l'Inde fait preuve de la forte natalité qui convient à une terre nourricière et féconde. Elle semble faite pour ignorer les précautions restrictives que l'indigence de ressources naturelles, dans des contrées comme le Tibet, a inoculées à l'état social.

Il peut cependant se produire des changements, et certains indices feraient croire qu'il s'en prépare. De différentes parties de l'Inde partent des observations qui affirment ou laissent soupçonner des restrictions volontaires de natalité. Les contrées où ce phénomène nouveau fait son apparition sont de deux sortes : celles où la facilité de la vie a engendré des habitudes et des exigences supérieures de bien-être, comme le Goudjerat[5]; et celles, au contraire, où le surpeuplement déprécie la main-d'œuvre et aggrave la misère, comme il arrive pour

1. *Census, 1901*, chap. IX (p. 421-470) : *Marriage*.

2. P. 363 et suiv.

3. La proportion de la population mâle en état de mariage est évaluée en Europe à un tiers environ; elle est de 46,5 p. 100 dans l'Inde. La différence est encore plus marquée pour les femmes.

4. *Census, 1881*, p. 143. — *Census, 1891*, p. 61. — *Census, 1901*, p. 480 : « Le taux des naissances est haut, mais aussi le taux des décès. »

5. « Les nombreuses familles ont diminué depuis plusieurs années dans le Goudjerat, à cause des frais somptuaires des mariages. » (*Report on the famine in the Bombay Presidency 1899-1902*, Bombay, 1903, I, p. 92.)

les salariés agricoles de certaines parties du Bengale (districts méridionaux du Béhar)[1]. Les villes étant aussi un terrain favorable à ce microbe du malthusianisme, on peut croire qu'il n'y est pas ignoré, quand on entend parler de la gêne qui se glisse dans certaines maisons, se consumant en luttes obstinées contre la cherté croissante de la vie pour ne pas avoir l'air de déchoir[2]. Il est donc possible que les exigences sociales qui ont favorisé le développement de la natalité se retournent contre elle. Ce phénomène de restriction volontaire, dont l'avènement semble hors de doute, est né de circonstances qui ne peuvent guère qu'accroître leurs effets. C'est un des rares points par lesquels est attaquée l'antique constitution sociale. Par là, le phénomène mérite attention; mais, en somme, il n'est qu'à ses débuts.

Le fardeau considérable d'enfants dont est chargée la population de l'Inde diminue sa force de résistance aux épidémies et aux dangers du climat. Il serait sans doute imprudent de trop généraliser; car entre ces multitudes diverses, il y a de très grandes inégalités de santé et de vigueur; l'on ne saurait comparer les beaux et forts soldats que la Grande-Bretagne tire de certaines parties du Penjab, avec le Bengali; pas plus que le peuple indolent des alluvions du Goudjerat, avec le rude Mahratte des plateaux. Il convient toutefois, sur ce point comme sur tant d'autres, de tenir compte des effets plus ou moins généraux qu'exercent certaines habitudes sociales. De ce nombre sont l'interdiction du mariage des veuves, la défaveur que soulèvent les naissances féminines, et surtout la pratique des mariages infantiles. Ce sont là des habitudes trop enracinées dans les idées sociales de l'Hindouisme, trop étroitement liées à la chose que l'Hindou prise par dessus tout, son rang dans la hiérarchie sociale, sa caste, pour que les réformateurs les plus optimistes se flattent d'en venir à bout par des prédications ou des conférences. Il a été possible de supprimer les sacrifices plus ou moins volontaires de veuves; il est plus difficile d'empêcher la pratique de l'infanticide des filles; il le serait plus encore de supprimer les mariages infantiles. Ce dernier usage est une de ces perversions sociales, qui se répandent de proche en proche, comme une marque de bon ton et un titre à la considération publique, jusque dans les couches inférieures de l'Hindouisme. Cependant il n'est pas, à ce qu'il semble, général dans toute l'Inde. Il existe surtout dans la vallée du Gange et dans la province de Bombay; beaucoup moins dans le Penjab et le Sud de l'Inde. Dans certaines contrées, comme le Béhar, on s'accorde à signaler les effets pernicieux qu'exercent ces maternités prématurées sur la race; qui en serait surpris, quand on y constate un district où la proportion de

1. *Census, 1901*, p. 50 et 480.
2. *Ibid.*, p. 23.

filles mariées avant l'âge de 10 ans est de 418 pour 1 000 habitants[1]?

L'infanticide des enfants de sexe féminin était ou est une plaie sociale du même genre. Les recensements de l'Inde n'ont pas cessé de révéler un fait singulier, concernant la proportion numérique des sexes. On observe, en Europe comme dans l'Inde, un excédent de natalité mâle; mais, tandis que, dans notre Occident, la balance ne tarde pas à pencher en sens contraire, elle continue, dans l'Inde, à accuser en faveur du sexe masculin une supériorité numérique qui ne disparaît que dans les âges les plus avancés. Cette anomalie démographique est propre à éveiller des soupçons, quand on se souvient qu'une naissance de filles, en prévision des frais et embarras qu'exige leur établissement futur, est mal vue dans les classes soucieuses de leur rang social. Il y a, dans certaines contrées, des indices graves d'où l'on pourrait inférer que l'infanticide des nouveau-nés féminins n'est pas une coutume entièrement extirpée[2]. Il suffit d'admettre un défaut systématique de soins à l'âge où ils sont le plus nécessaires, et dont le résultat trop prévu est de restreindre le nombre d'existences féminines.

Les statistiques des occupations révèlent, à leur tour, des conditions fâcheuses. Cette population de l'Inde contient en proportion anormale plusieurs catégories de personnes dont le signalement commun est de mener une existence précaire, à la merci de la charité indigène. Un grand nombre d'ascètes, de mendiants, vivent ainsi; les uns nomades, d'autres logés dans des grottes; ermites devenus, comme certain personnage de Rudyard Kipling, l'objet de la vénération publique, ou membres reconnus de la communauté villageoise[3].

Comme dans un remous où se ramassent des épaves de toutes sortes, nombre d'existences précaires, profitant des facilités du climat, trouvent moyen de se maintenir et de flotter à la surface. Mais il faut peu de chose pour qu'elles coulent à fond. Leur conservation reste à la merci de crises qui mettent périodiquement à l'épreuve la force de résistance de la population. Il faut ajouter à ces contingents sur lesquels les fléaux prélèvent leur première dîme, la masse de travailleurs agricoles non-propriétaires qui vit, au jour le jour, de salaires qui peuvent manquer. On estime à 12 p. 100 de la population totale la proportion de ce prolétariat rural. Le premier effet d'une menace de famine est de la priver de ses moyens d'existence, car la demande de bras se resserre alors, et le peu de travail qui reste est fait par les

1. *Census, 1901*, p. 440.

2. C'est surtout dans le Penjab et le Radjpoutana, et notamment chez les Jats et les Sikhs, que s'accuse la minorité des enfants de sexe féminin; or on ne la retrouve pas au même degré chez les Musulmans des mêmes contrées. (*Census, 1901*, p. 115.)

3. En 1891, on évaluait le nombre des mendiants à 1,95 p. 100 de la population totale. (*Census, 1891*, p. 96.) — Voir aussi *Census, 1901*, p. 197.

propriétaires mêmes. On est frappé, en récapitulant toutes ces causes, de la proportion inusitée d'existences fragiles, ne tenant qu'à un fil, que recèle cette multitude d'hommes. C'est par le nombre que, comme certaines sociétés animales, elle est capable de résister aux causes de destruction, mais elle ne résiste qu'en leur abandonnant une telle quantité de proies qu'il en résulte comme une diminution dans la valeur de la vie humaine.

Ce ne sont ni les épidémies, ni les accidents indirectement producteurs d'épidémies qui manquent dans l'Inde : choléra, petite vérole, malaria sous diverses formes, et enfin, pour compléter le Panthéon de forces malfaisantes que la terreur a enfantées dans l'imagination hindoue, le fléau suprême et générateur de tous les autres, la famine. Les pertes qu'ils infligent à la population sont de véritables rafles. Je n'emprunterai d'exemples qu'à des cas récents, les seuls sur lesquels on puisse exactement raisonner. En 1900 un seul district du Béhar, celui de Purnea, territoire à peine plus grand qu'un de nos départements, perd 46 240 habitants du choléra[1]. En 1897, un cyclone qui avait fait périr 50 000 personnes dans le district surpeuplé de Tchittagong, amène à sa suite le choléra et la peste, comme avait fait également, en 1876, aux mêmes lieux, un pareil accident. L'épidémie appelée fièvre de Burdwan a fait périr, de 1872 à 1881, plus de 2 millions de personnes dans le Bengale occidental. On estimait, au 1er mars 1901, que la peste qui, de Bombay où elle a fait son apparition en septembre 1896, s'est répandue dans l'Ouest de l'Inde, y avait déjà fait près d'un million de victimes. Et quant aux pertes causées par les famines, le Rapport du dernier recensement évalue à 1 million celles qui sont imputables à la famine de 1896-1897, à 4 millions celles de la famine de 1899-1900. D'autres ont énoncé des chiffres de beaucoup supérieurs; et l'on conçoit en effet qu'il soit difficile de supputer, même à des millions près, le nombre de victimes que, directement ou par voie de conséquences, produisent de pareils ébranlements, si redoutables par la surface qu'ils affectent, par les multitudes qu'ils atteignent, par la chaîne de fléaux qu'ils mettent en mouvement.

Ce qui rend l'Inde particulièrement exposée aux famines, c'est sa position qui, pour une grande partie de son territoire, est plutôt aux confins que dans le domaine même des moussons. Elle ressemble par là à la Chine du Nord, aux Prairies américaines du Far West, à l'Afrique du Nord : ces contrées de transition situées au seuil des régions arides sont les plus menacées. Les saisons y montrent de dangereux caprices, des alternances fatales de sécheresse et de pluie.

1. *Census, 1901*, p. 51.

Dans les régions surpeuplées de l'Asie orientale, ces irrégularités se traduisent par des famines. Il n'y a guère de parties de l'Inde qui puissent se prévaloir d'une immunité complète. Des contrées qui depuis 1823 n'avaient pas connu le fléau, comme le Goudjerat, ou qui semblaient devoir toujours l'ignorer, comme le Bérar, sont parmi celles que les récentes crises ont le plus éprouvées. Orissa se croyait aussi à l'abri, jusqu'à la famine de 1866, qui lui enleva le tiers de sa population[1]. Tout ce qu'on peut dire, c'est qu'aux extrémités orientale et méridionale de l'Inde, une plus grande régularité des pluies atténue le danger. Mais les phénomènes qui produisent la famine ont dans l'Inde un caractère général et non local; malgré des distances dépassant 2 000 km., il est fréquent qu'une sécheresse dans le Sud soit suivie l'année suivante d'une sécheresse dans le Nord[2]; de grandes étendues sont presque chaque fois atteintes. D'où la gravité du péril, la difficulté de le combattre.

Les Anglais, dès les premiers jours de leur domination, firent connaissance avec cet hôte aux visites quasi fatalement périodiques. La famine qui, en 1769 et 1770, dévasta le Bengale, révéla pour la première fois à des Européens quelle puissance de destruction ce fléau endémique empruntait aux phénomènes physiques qui le provoquent et au champ sur lequel il opère. L'opinion en fut vivement frappée; mais il se passa longtemps, et bien des crises semblables se répétèrent[3], avant qu'on pût sérieusement s'occuper de mesurer la défense à l'attaque. A la suite des famines de 1834 et de 1838, eurent lieu les études préparatoires du Canal du Gange, dont l'exécution, quelques années plus tard, assura relativement du moins un préservatif aux provinces qu'il arrose. La famine d'Orissa, en 1866, donna lieu à la construction du canal qui unit cette province jadis isolée au Bas Gange. Enfin une connaissance plus exacte du climat et des habitants a permis d'amasser une expérience croissante de la stratégie à employer. Car ce sont des mesures préventives qui seules pourraient être efficaces : combattre de vive lutte le fléau une fois déchaîné est une espérance qui s'est presque toujours montrée illusoire.

On a affaire à un ennemi hypocrite. L'*état de famine* ne s'établit pas du jour au lendemain. Pour que les réserves s'épuisent, que le

1. Orissa avant la famine : 3 015 826 habitants; après : 2 086 288. Cinq ans après, cependant, le niveau était de nouveau atteint. (*Memorandum on the Census of British India of 1871-72*, p. 10.)

2. H. F. Blanford, *A practical guide to the climates and weather of India, Ceylon and Burmah...* (London, 1889), p. 79.

3. Si on laisse de côté les famines antérieures, sur lesquelles manquent les renseignements, on peut dresser ainsi la liste des principales famines qui ont frappé l'Inde entre 1769 et 1860 : 1780-1783, Carnatic; 1783-1784, vallée du Gange; 1790-1792, présidence de Madras; 1802-1804, Inde du Sud. Puis, sans parler de retours en 1807, 1812, 1824, nous arrivons aux grandes famines de 1834, 1838, 1854. (Hunter, *The Imperial Gazetteer of India*, VI, p. 541.)

commerce des grains, servi actuellement par un réseau de chemins de fer, succombe à la tâche d'approvisionner les contrées en déficit de récolte, pour qu'en un mot le fonctionnement des moyens ordinaires, puissamment accrus de nos jours, cesse de subvenir à la subsistance des habitants, un manque de récolte, local ou temporaire, ne suffit pas ; il faut un enchaînement, une série de circonstances défavorables.

Rien de plus instructif à cet égard que ce qui s'est passé entre 1890 et 1900[1]. Dès 1891 et 1892 une série de mauvaises récoltes avait commencé par affecter sur une grande étendue les provinces de Madras, de Bombay, et le Bérar ; en 1895 ce fut le tour des Provinces Unies, où l'insuffisance de la mousson fit manquer les récoltes. Dans ces conditions, l'arrêt soudain de la pluie, qui se produisit l'année suivante, donna définitivement le signal du désastre. La famine se déclara dans les Provinces Unies, les Provinces Centrales, ainsi que dans certaines parties du Penjab, Bombay et Madras, soit sur une étendue d'environ 777 000 kmq., avec une population de 70 millions d'hommes ! — Tout le branle-bas de la défense, *relief works*, fut mis en œuvre. Il y eut alors un répit. Mais la secousse avait été assez grave pour que, deux ans après, les ressources fussent loin d'être reconstituées. Or, en 1899, la mousson fit de nouveau défaut. La famine, à peine conjurée, revint donc sur ses pas, moins étendue cette fois que la précédente, mais plus désastreuse parce que sa tâche de mort était préparée par un ensemble de circonstances antérieures, que les réserves étaient épuisées, que la vitalité de la population était sapée par une série d'épreuves. Le Décan et le Goudjerat subirent cruellement les effets de cette famine, qui durait encore en 1901.

L'antique sagesse égyptienne, en nous parlant des années de vaches grasses et de vaches maigres, avait déjà décrit ce type de famines, le plus grave et le plus inéluctable, par la durée, non moins que par l'étendue qu'il embrasse. Toutes n'ont pas cette gravité ; il en est de temporaires et de locales, comme le commencement de famine qui éclata au Bengale en 1873[2], et qui put être conjurée. Mais les crises du type à proprement parler périodique ne sont pas une exception dans la vie de l'Inde. Elles se répètent ; on les voit se reproduire, autant qu'on peut remonter dans le passé. L'histoire de la grande famine qui, préparée dès 1873, s'abattit en 1876-1877 sur la province de Madras, est exactement pareille, d'après les documents qui l'ont analysée[3], à celle de la dernière décade. En somme, la vie

1. *Census, 1901*, p. 82 et suiv. — *Report of the indian famine commission, 1901* (Calcutta, 1902). — *Report on the famine in the Bombay Presidency 1899-1902* (Bombay, 1903).

2. *Statement exhibiting the moral and material progress and condition of India, 1873-74*, p. 7.

3. *Statement...*, série annuelle.

des populations de l'Inde n'est pas suspendue au caprice d'une saison, d'une année, comme le pourrait être celle de quelque peuplade perdue dans l'intérieur d'un continent ou d'un Océan; mais il y a un délai au delà duquel sa force de résistance et de réserve s'épuise, où ses canaux, ses « tanks », ses appareils de défense refusent leur service; et malheureusement il existe dans le climat des causes jusqu'à présent indéterminées et inconnues qui, par la répétition des mauvaises chances, viennent à bout des défenses qu'on leur oppose.

Il faut, pour combattre le mal, en deviner l'approche. Il est difficile de savoir ce qui se passe dans la masse profonde de ces muettes populations rurales. Cependant elles ont leurs habitudes, où tout dérangement est un symptôme grave. Pendant l'hiver et la saison sèche les foires et les pèlerinages mettent en mouvement une partie de la population; mais à l'appel de la mousson pluvieuse, qui donne le signal des travaux de la principale récolte (*kharif*), chacun revient à son champ et à ses occupations ordinaires. Si à ce moment l'on continue à observer des déplacements, si le vagabondage prend des proportions inusitées, ce sont des signes du trouble profond qui a déjà pénétré et qui n'ira qu'augmentant. C'est la foule des existences précaires qui, les salaires faisant défaut, la charité privée se fermant, erre çà et là, comme un essaim d'abeilles en détresse. Des foules grossies on ne sait comment se portent en masse sur les points que des rumeurs vraies ou fausses lui signalent comme pouvant fournir assistance. Une sorte d'inquiétude générale, précédant la panique, se répercute dans toutes les classes de la population : l'activité fiévreuse du commerce des grains, l'accroissement de la criminalité s'ajoutent aux autres indices précurseurs. Enfin les troupeaux se déplacent et vont chercher, parfois jusqu'à plus de 100 milles de leur résidence, les pâturages qui leur font défaut [1].

Le fléau ainsi démasqué est alors combattu par des importations de riz, par l'ouverture d'ateliers publics, *test* ou *relief works*. Mais déjà il a atteint son paroxysme, et il s'aggrave dorénavant des effets qu'il engendre. Ces rassemblements d'êtres affaiblis et venus de loin deviennent des foyers morbides où le choléra, la dysenterie, la fièvre et la peste prennent rendez-vous. Le bétail périt en masse dans ses courses hasardeuses, et des épizooties se déclarent. Des réservoirs à demi taris et contaminés s'exhale la malaria. Ainsi les sources de vie sont atteintes de plusieurs côtés à la fois. Il faut, nous le répétons, une succession de circonstances pour que le fléau ait le temps de préparer ainsi son champ d'action; mais quand ce concours s'est une fois réalisé, quand la famine a graduellement atteint son point cul-

1. *Report of the Indian Famine Commission...*, p. 14; *Report on the famine in the Bombay Presidency...*, p. 9.

minant, elle acquiert un degré de virulence contre lequel il est difficile de prévaloir. Cet éclat est précédé d'une marche souterraine dont les documents spéciaux s'accordent à dénoncer l'allure sournoise. L'état réel des besoins ne se manifeste qu'à la dernière extrémité ; et il est presque aussi difficile, chez ces populations hindoues, de prévoir l'approche d'une famine que celle d'une révolte.

La Présidence de Bombay a subi, du fait des crises qui l'ont assaillie dans la décade de 1891 à 1901, une diminution de population de 5 p. 100; les Provinces Centrales ont diminué dans la même période de plus de 8 p. 100 [1]. Il est plus caractéristique encore de noter dans quelles parties de la population ont été pratiquées ces brèches. La diminution, dans les Provinces Centrales, porte exclusivement sur les âges au-dessous de 10 et au-dessus de 40. Il en est à peu près de même dans Bombay [2]. La dernière famine du Bérar a pris en holocauste près de la moitié des enfants âgés de moins de cinq ans. Ce sont les plus jeunes et les plus âgés qui paient le principal tribut. Lorsque la population vient de traverser une de ces crises, la proportion des âges est complètement modifiée. On a écrit que la population de l'Inde différait de celle de nos contrées en ce que « les enfants y sont plus nombreux, arrivent plus tôt à maturité, et devenus adultes meurent plus tôt. » La formule n'est vraie qu'en partie. Cette population se charge, pendant les périodes heureuses, d'un lest d'existence faibles ou affaiblies, dont elle se décharge brusquement à chaque crise. En outre, l'ébranlement causé à la population se répercute par une diminution de natalité qui survit souvent au fléau lui-même [3].

Les famines de ce type sont le résultat d'une série d'années adverses : l'expérience s'accorde-t-elle avec le proverbe pour constater aussi des séries favorables? Est-il possible de discerner dans la marche et la quantité de pluies des oscillations périodiques auxquelles correspondraient des oscillations analogues dans la marche de la population? Il serait prématuré de l'affirmer; il est permis toutefois de le soupçonner. Il y eut une période, de 1881 à 1891, qui fut exempte de famines et d'autres fléaux connexes. La population y augmenta notablement, bien que sans doute il faille rabattre quelque chose de la proportion de 9,8 p. 100 qu'indiquerait pour cette décade la comparaison avec le recensement précédent [4]. Mais en revanche de grandes calamités avaient signalé la période 1876—1879. Pendant

1. *Census, 1901*, p. 55, 60.
2. *Census, 1901*, p. 475.
3. « Le taux de natalité ne se relève que lentement, si la famine a été prolongée », dit le Rapport du recensement de 1881 (p. 142). Le fléchissement se serait fait sentir encore pendant trois ou quatre ans. (*Census, 1891*, p. 64.)
4. Nous en avons donné plus haut les raisons (p. 419).

trois années la famine avait promené ses ravages, non seulement dans la Présidence de Madras où elle avait surtout sévi, mais dans presque tout le Nord de l'Inde. Ainsi, dans l'espace de trente années, on saisit nettement une période favorable intercalée entre deux périodes funestes (fig. 5).

Peut-on remonter au delà? Ce n'est qu'avec circonspection qu'il

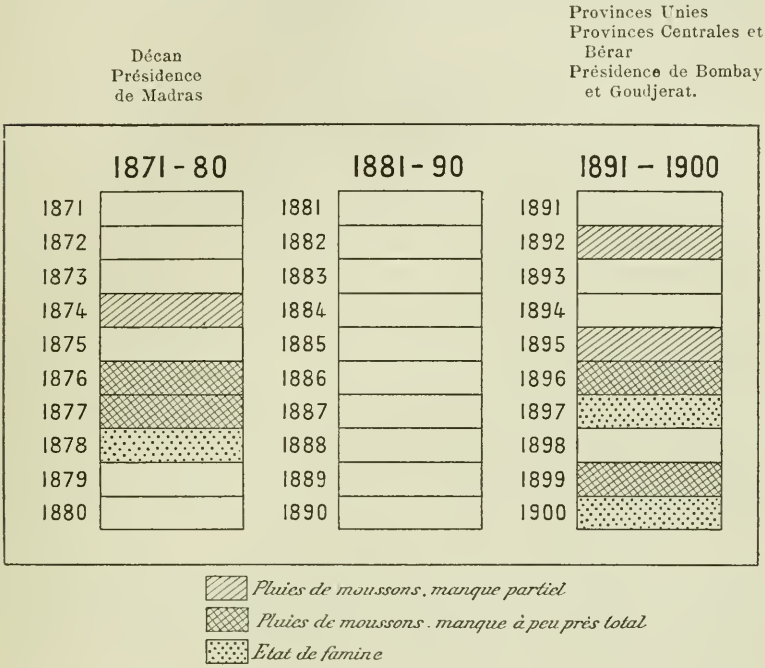


Fig. 5. — Périodes de grandes famines. (Les provinces nommées sont celles que la famine a le plus frappées.)

est permis de se prononcer sur des crises dont les circonstances et les effets ne peuvent être connus avec précision. On ne possède pas pour le passé le moyen d'apprécier ce qu'il y a de relatif entre la force du fléau et les moyens de défense. On cite cependant des famines qui paraissent rentrer dans le type décrit, en 1860 et en 1854; d'autres, en 1838 et en 1834, qui paraissent avoir été à la fois longues et étendues. Il semble, d'autre part, que la période de 1841 à 1850 ait joui d'une sorte d'immunité semblable à celle que nous notons entre 1881 et 1891. Ainsi, autant qu'on en peut juger, la marche du climat, dans la période de 30 ans antérieure à celle qu'embrassent les recensements, montrerait une allure semblable; elle se composerait aussi d'une série d'oscillations en sens inverse, d'après une sorte de rythme qui se répercuterait dans les phénomènes de la vie. Le climat, par ces vicis-

situdes mal déterminées, régit avec une puissance inconnue en Europe le sort d'une multitude d'êtres faibles, et influe par là sur la marche de la population de l'Inde. Il lui communique une allure saccadée, qui au premier abord déconcerte[1]. Cette population semble condamnée à se voir périodiquement enlever la plus grande partie d'un excédent qu'elle ne se lasse pas de reconstituer. Tel est du moins l'enseignement que porterait la comparaison des quatre derniers recensements. Il n'y a aucune raison de croire que ces conditions soient imputables au régime britannique, ni qu'elles aient été aggravées par lui. Si, comme on l'a dit, le développement des cultures industrielles et d'exportation avait pour effet de restreindre les moyens de subsistance et de rendre ainsi les conditions d'existence plus précaires, ce serait sur les contrées productrices de jute, de coton, de blé que s'acharneraient les famines; ce qui n'est pas le cas. Les États Vassaux seraient aussi plus épargnés que les contrées de domination directe : c'est le contraire qui se produit. Les bienfaits de la *pax britannica* ne sont peut-être pas sans mélange; mais il faut reconnaître que dans la question des famines, le gouvernement n'a pas épargné sa peine. La multiplication des canaux et des voies de communication, l'organisation sur une vaste échelle de secours préventifs et autres, témoignent en faveur de son zèle. Cependant les résultats sont-ils en rapport avec l'effort? L'optimisme officiel de certains rapports n'oserait l'affirmer. Ces résultats ne doivent pas être dépréciés; certains cas de famine ont été déjà et seront de plus en plus facilement conjurés. Mais il en est d'autres contre lesquels échouent jusqu'à présent toutes les mesures : ce sont ceux que ramènent périodiquement des fatalités de climat, et qui semblent faits, par leur ampleur comme par leur répétition, pour imprimer dans l'homme un sentiment d'impuissance.

1. L'étude de ces oscillations périodiques du climat n'est encore qu'à ses débuts; elle a un intérêt pratique qui attirera de plus en plus l'attention de la science. On a constaté récemment des oscillations semblables dans des contrées très éloignées les unes des autres, mais situées, comme l'Inde, aux confins de climats arides. Mr Ph. Gauckler a retracé, dans ce recueil, les vicissitudes des pluies à Alger pendant la période de 1843 à 1901 (*La pluie à Alger*, dans *Annales de Géographie*, XII, 1903, p. 324-338). Dans les « Grandes Plaines » des États-Unis, à l'Ouest du 100e méridien, il y eut de 1880 à 1890 une abondance de pluie qui attira un *boom* d'immigrants, que ruina ensuite une période ultérieure de sécheresse. (A. P. Brigham, *Geographic influences in American history*, Boston, 1903, p. 236.) Si, comme il est probable, ces oscillations prolongées se rattachent à des causes générales, il serait utile de noter les synchronismes. La terrible famine du Nord de la Chine qui, d'après le comte Széchenyi, aurait fait 8 millions de victimes, est contemporaine de celle de l'Inde du Sud, en 1877.

VI. — ETHNOGRAPHIE, LANGUES, RELIGIONS.

Avions-nous le droit, dans ce qui précède, de parler d'un peuple de l'Inde, et jusqu'à quel point cette expression répond-elle à la réalité? Une contrée remarquablement encadrée entre la mer et les montagnes, offrant aux populations humaines, dans sa partie septentrionale, une des plus grandes plaines du monde, semble bien réaliser la notion d'unité géographique; elle justifie l'expression de monde indien, *Indische Welt*, de K. Ritter. Mais d'autre part, cette contrée est si vaste, elle présente de telles dissemblances de sol et de climat que cette unité générale risque d'être illusoire en ce qui concerne les habitants. Quelle part convient-il de faire aux diversités et aux ressemblances, aux séparations et aux groupements, dans ce total numérique que nous avons envisagé? Au premier abord, nous dit-on, l'Européen, récemment arrivé dans l'Inde, a peine à distinguer un Indien d'un autre[1]. Toutes les distinctions sociales et ethniques dont il a été entretenu lui semblent vaines. Nous croyons volontiers qu'à mesure que sa vision s'exerce et que son attention s'aiguise, il arrivera à démêler des nuances, des différences même profondes dans la foule indigène, il acquerra le sentiment de ses complications ethniques. Cependant cette première impression n'est peut-être pas non plus sans valeur. Elle nous avertit que par-dessus toutes les différences, il faut tenir compte des mélanges séculaires qui, dans ce creuset, ont fondu les populations.

L'ethnographie de l'Inde est en voie de débrouillement. Une des nouveautés les plus intéressantes du dernier recensement consiste précisément dans la somme de données anthropologiques qu'il nous fournit[2]. Elles sont le résultat de l'enquête poursuivie depuis 1884 par l'*Ethnographic Survey*. Les observations, comprenant déjà d'assez longues séries, surtout dans le Nord et l'Ouest, portent sur les proportions de la tête, du nez et sur la taille, sans négliger la couleur de la peau et la constitution des cheveux; elles traduisent en chiffres l'indice céphalique, l'indice nasal et orbito-nasal[3]. Nous disposons ainsi pour la première fois de témoignages précis sur les éléments ethniques

1. *Census, 1901*, p. 489.

2. Ces renseignements ethnographiques sont discutés dans le chapitre XI du *General Report... 1901*, qui est suivi lui-même d'un volume annexe sur le même sujet : *Ethnographic Appendices*, par H. H. Risley : I. *Anthropometric data*, p. 1-47 II. *Social Statistics*, p. 49-60 ; III. *Cartes* (7 planches) ; IV. *Typical tribes and castes*,; p. 63-230.

3 On sait en quoi consiste l'indice céphalique. Quant à l'indice nasal, il s'exprime en prenant pour point de départ le chiffre 100, nez aussi large que long. Dans l'indice orbito-nasal, le chiffre 100 exprime le cas où la projection de la racine du nez au-dessus du niveau des orbites serait nulle. Exemples : *platyrhinie* (nez large) + 85 ; *leptorhinie* (nez mince) — 70 ; *platyopie* (visage aplati) — 110 ; *prosopie* (visage en saillie) + 113.

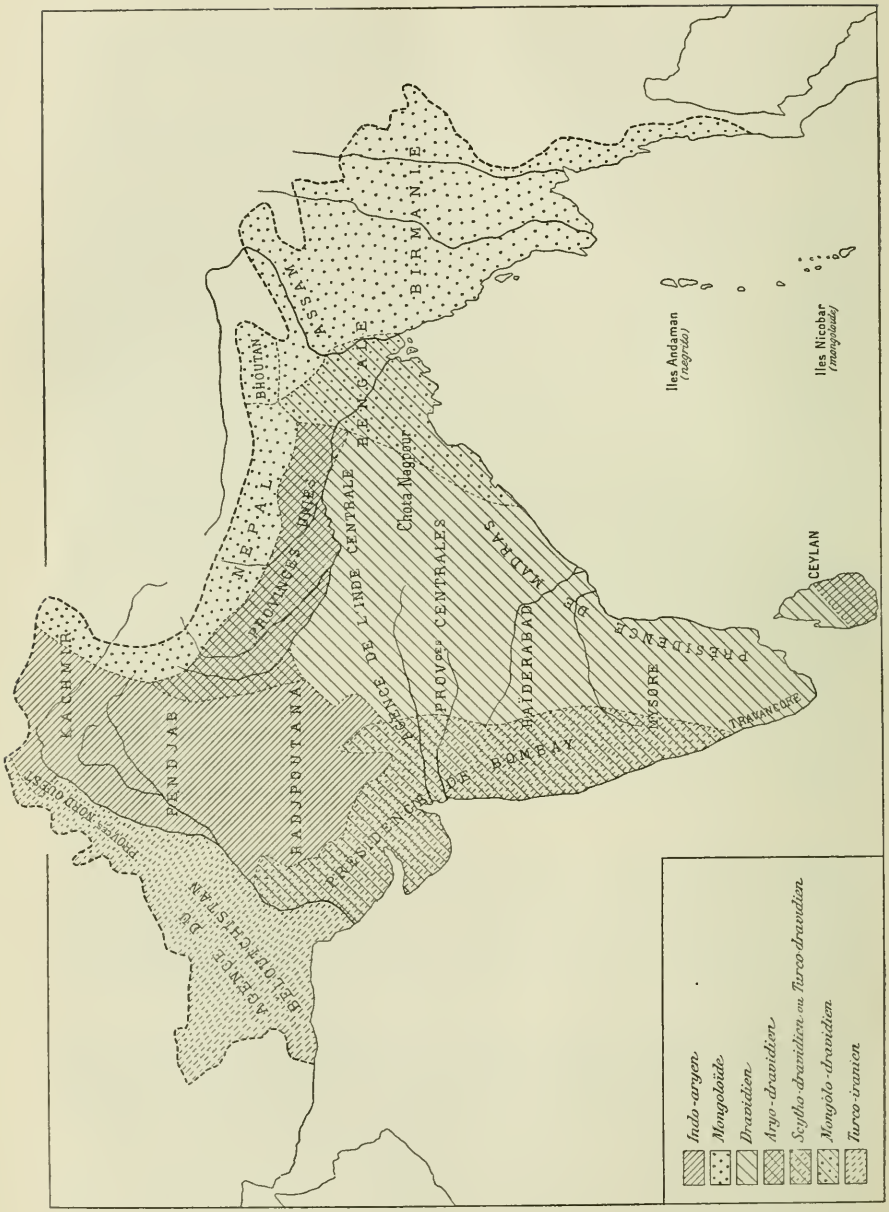


FIG. 6. — Carte ethnographique de l'Inde. Échelle 1 : 3 000 0000.

qui coexistent dans l'Inde et sur les relations qui les unissent. Sans entrer dans le détail des discussions auxquelles s'est complu, en sa qualité de spécialiste, le principal auteur du *Report*, le géographe trouve largement à glaner dans ces recherches (fig. 6).

La simple inspection de la carte que nous reproduisons ici d'après celle des documents anglais met en lumière deux ou trois rapports importants. C'est un essai, provisoire à la vérité, de groupement des races; mais, quelques touches qu'il y ait plus tard à ajouter au tableau, les grands traits subsisteront sans doute. Il montre d'abord combien les Himalayas, limite à peine franchie à l'extrémité orientale par les races mongoles, ont préservé l'originalité ethnique de l'Inde. On y discerne le rôle qu'ont joué les formations géologiques anciennes de l'Inde centrale et du Décan : elles ont été comme le noyau dans lequel se contractent et se conservent les races; elles représentent l'archaïsme dans l'ethnographie de l'Inde. C'est au Nord et à l'Ouest que sont les portes du monde extérieur. Par la mer, par les défilés des montagnes sont entrés d'autres hommes. Mais ce qui domine dans l'ensemble, c'est le mélange. La grande majorité de la population de l'Inde apparaît comme le résultat d'un syncrétisme, dans lequel le groupe dravidien se combine avec les éléments aryen, turc peut-être[1], mongol enfin, qui se distribuent sur la périphérie.

Un des résultats les plus importants de l'enquête ethnographique a été de définir et de localiser nettement ce que l'on peut appeler le type indo-aryen. Il y a dans le Kachmir, le Penjab et le Radjpoutana, et là seulement, un type remarquablement homogène, qui subsiste d'un bout à l'autre de l'échelle sociale, à un degré de pureté que l'ethnographie rencontre rarement dans des groupes aussi nombreux. Les traits distinctifs sont : dolichocéphalie très générale, nez mince, face étroite, indice prosopique très accusé, taille haute (de $1^{m},748$ à $1^{m},658$ en moyenne). La couleur de la peau est d'un brun légèrement transparent. Sur ce fond commun se détachent quelques races originales, comme les Jats, qui se distinguent tout spécialement par leur activité, leurs aptitudes guerrières, leur esprit alerte et avisé[2]. Quoique ces populations n'aient pas entièrement échappé à la contagion de la

1. Ce qui fait penser à un élément turc, c'est l'existence d'une bande de population à indice moyennement brachycéphale entre le Goudjerat et le Coorg. Toute cette façade maritime de l'Ouest a reçu des populations très diverses, venues soit par la mer, soit par la vallée de l'Indus. En tout cas, la formule, toute provisoire d'ailleurs, de groupe *turco-dravidien* nous semblerait préférable à celle de *scytho-dravidien* que propose Mr Risley.

2. C'est d'une femme de cette race qu'il est question dans la jolie anecdote attribuée à l'empereur Mogol Akbar. Il rencontre à la chasse une femme portant une cruche sur la tête, et menant une vache et son veau. L'animal effrayé par la cavalcade cherche à fuir; la femme, retenant d'une main sa cruche, retient de l'autre la vache, et, posant le pied sur la corde, maintient aussi le veau. « Pareille femme, s'écrie-t-il, doit être la mère de héros ! »

caste, leur système social a conservé en partie l'organisation plus fluide de la tribu. Cela explique comment le Penjab apparaît souvent en antagonisme avec le reste de l'Hindoustan.

Mais ces caractères s'effacent à l'Est du Sirhind, seuil de partage entre le Penjab et la vallée du Gange. Nos documents insistent sur le changement brusque, l'hiatus ethnique entre l'Est du Penjab et l'Ouest de l'Hindoustan [1]. Le sang aryen, dans la vallée du Gange, porte les traces d'un métissage qui, atténué dans les hautes classes, se marque fortement dans les classes inférieures, et qui va se prononçant de plus en plus vers l'Est. C'est le type dravidien qui se trahit dans le mélange par ses signes caractéristiques : la largeur du nez et la petitesse de la taille. Dans le Bas Bengale, la composition ethnique change encore une fois. Chez ces populations, dont les caractères physiques et moraux se signalent vivement à l'observation et ont excité la verve de Macaulay, quelques brahmanes tout au plus gardent une goutte de sang aryen; l'élément dravidien l'emporte décidément. Mais la dolichocéphalie qui le caractérise commence à s'altérer; elle fait place dans l'Est du Bengale, et plus encore dans l'Assam, à une tendance brachycéphale qui, avec d'autres signes, décèle l'influence mongole.

Qu'est-ce donc que ce type dravidien, qui, presque d'un bout à l'autre de l'Inde, apparaît soit comme fond, soit comme ingrédient à doses diverses, de la population? Il nous est dépeint comme se ramenant, à travers beaucoup de variantes et de sous-types, à quelques traits essentiels « remarquablement uniformes et distinctifs » [2]. Telles sont la largeur du nez et la petitesse de la taille, l'indice nasal étant d'autant plus prononcé que la taille est moindre. La peau est foncée, voisine du noir; la pilosité abondante, avec tendance à friser; la tête longue; le nez déprimé à la racine, mais pas assez pour faire paraître la face plate, comme chez le Mongol. Plus rude chez les tribus reculées de l'Inde centrale, plus affiné dans les riches plaines de l'Inde du Sud, ce type domine depuis les monts Vindhya jusqu'au cap Comorin. Il diffère comme le jour et la nuit de l'Aryen pur, ainsi que du Mongol.

La question de ses origines est de nature à passionner les ethnologues. Il semble la race fondamentale; mais ce prétendu substratum n'est-il pas lui-même un mélange dans lequel se sont combinés des éléments plus anciens? On a parlé des Négritos, des Papous, des Australiens. Les secrets que réservent encore aux ethnologues les forêts des Nilghiri et certaines parties reculées du Décan serviront peut-être à éclaircir ces problèmes. Mais il n'est pas douteux que

1. *Census, 1901*, p. 511.
2. *Ibid.*, p. 500; voir aussi p. 506-507.

nous ayons affaire à une race qui s'est formée et cimentée dans l'Inde, qui s'y trouve chez elle. Elle a su y fixer d'assez bonne heure ses caractères essentiels pour que, dans les variétés ultérieurement formées, du cap Comorin aux Himalayas, ils aient pu se maintenir, persister jusqu'à marquer de leur empreinte les nouveaux venus. Il faut pour cela que cette race tienne, d'une très longue adaptation au milieu physique, les dons de plasticité et de résistance dont elle fait preuve. Mieux assouplie qu'aucune autre aux conditions variées du climat, c'est elle qui a fourni à l'Inde le matériel humain par lequel ont été accomplis le dégrossissement économique et la mise en valeur du sol. On la retrouve à tous les degrés de l'évolution, depuis la sauvagerie des Gonds jusqu'à la civilisation qui a édifié les beaux temples de Tanjore, Madura, Rameswaram. Elle reste, à l'heure actuelle, toujours vivace ; c'est dans ses rangs, du moins parmi les couches inférieures de sa population, que se recrutent les forces qui vont cultiver les rizières de Birmanie et les jardins de thé de l'Assam.

Ces traits de race pris sur le vif nous éclairent sur l'homme même ; les langues ne sont souvent qu'un vêtement d'emprunt dont il s'affuble, et sous lequel se déguisent de profondes dissidences physiques et morales (fig. 7). Le fait que, dans une contrée si profondément imprégnée d'éléments dravidiens, près des trois quarts de la population parlent des langues aryennes est significatif. Dans la famille linguistique munda-dravidienne il y a des dialectes moléculaires, appelés à disparaître avec les misérables tribus qui en font usage ; mais il y a aussi des langues dont les adhérents se comptent par millions, qui ont une littérature et un riche passé. Toutefois, ce sont les langues aryennes qui non seulement dominent, mais se montrent encore envahissantes. C'est de leur groupe qu'est sortie la seule langue qui puisse passer pour générale, et qui ait chance d'être comprise, au moins de quelques personnes, d'un bout à l'autre de l'Inde : l'« hindoustani ». Elle se rattache à la langue parlée sur le Haut Gange, l'hindi de l'Ouest, et, sous l'une ou l'autre de ses formes, l' « ourdou » ou l' « hindi »[1], elle a été adoptée par l'administration, la presse, les tribunaux, les écoles, et alimente une production de livres plus considérable qu'aucun autre idiome. Mais c'est par d'autres voies aussi que se propagent les dialectes aryens. Par une sorte d'infiltration lente et

1. L' « ourdou » doit son origine aux employés hindous de la bureaucratie fixée jadis à Delhi, capitale de l'Empire mongol ; d'où son nom, qui désigne proprement le « bazar » formé autour du palais. L' « hindi » n'en est qu'une variante, d'où l'on a cherché à éliminer un grand nombre de mots persans et qu'on écrit en caractères, non persans, mais « devanagari ». Il se publie annuellement plus de 10 millions de livres en ourdou, et près de 6 millions en hindi. (Voir sur ces questions la collection de *Revues annuelles* publiées de 1872 à 1878 par Garcin de Tassy, *La langue et la littérature hindoustanies*, Paris, Maisonneuve.)

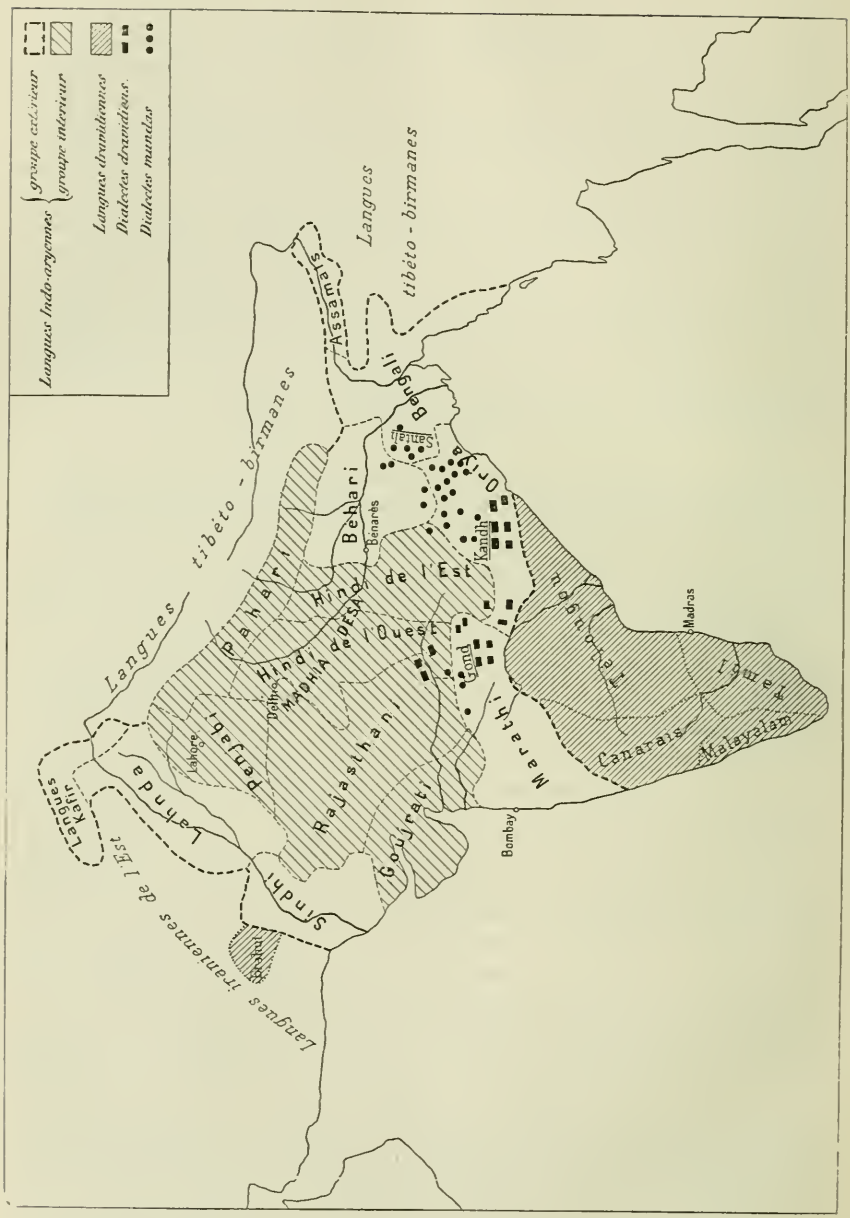


FIG. 7. — Carte linguistique de l'Inde. Echelle 1 : 30 000 000.

continue, ces langues, avec les usages auxquels elles servent de passeports et le prestige qui s'y attache, pénètrent, non sans altération, jusque dans les couches inférieures de cette stratification composite qui constitue le peuple hindou. C'est surtout le « marathi », souple et morcelé en une foule de dialectes, qui fait ainsi son chemin, par l'intermédiaire d'aventuriers brahmanes, à travers les populations aborigènes de l'Inde centrale.

Les originalités régionales de l'Inde s'entretiennent et se conservent dans ces langues, parmi lesquelles il y en a qui comptent autant d'adhérents que nos principales langues d'Europe. Chacune a son caractère, son génie propre, ses dialectes vulgaires et savants. Elles évoquent un passé plus ou moins légendaire, dans lequel les préjugés provinciaux se font leur part au détriment des voisins. Ce n'est pas sur la pureté de la race, comme on le dit souvent, mais sur l'orthodoxie rituelle que se fonde l'idée de supériorité sociale. Je n'en veux pour exemple qu'un fait choisi entre bien d'autres dans le riche arsenal d'observations que nous livrent ces documents. Certaines différences essentielles entre les dialectes aryens ont permis de les ranger en deux groupes, l'un intérieur, l'autre extérieur[1]. Il y a, dans le domaine qu'embrasse le groupe intérieur, une région spécialement consacrée : c'est celle qui, comprise entre le Sirhind à l'Ouest, et le confluent du Gange et de la Djoumna à l'Est, portait, dans la géographie sanscritisante du moyen âge, le nom de « Madhia desa », pays du milieu. Tandis que le Penjab est dépeint dans les anciens textes comme une terre profane livrée à l'anarchie, tandis qu'encore aujourd'hui le purisme brahmanique se détourne avec dédain du Bengale, comme d'une terre d'impureté, cette vallée intérieure du Gange est regardée comme la citadelle de l'orthodoxie brahmanique. Il est remarquable que ce titre s'applique à une contrée de sang mêlé. Car, comme on l'a vu, les données anthropologiques mettent de plus en plus hors de doute que la région où s'est cristallisée la civilisation hindoue est de filiation aryenne bien moins pure que le Penjab et le Nord-Ouest.

« L'Hindouisme, dit l'auteur du rapport général, est la religion de l'Inde »[2] (fig. 8). Le mot est juste, non seulement par la proportion numérique de ses adeptes (7 sur 10), par la position centrale qu'il occupe à l'égard des autres religions, mais encore parce qu'il est frappé à l'empreinte de la nature physique, et qu'à la différence des religions morales qui ont essayé, avec plus ou moins de succès, de prendre pied dans l'Inde, il est une inspiration directe du climat et du

1. *Census, 1901*, p. 299.
2. *Ibid.*, p. 392.

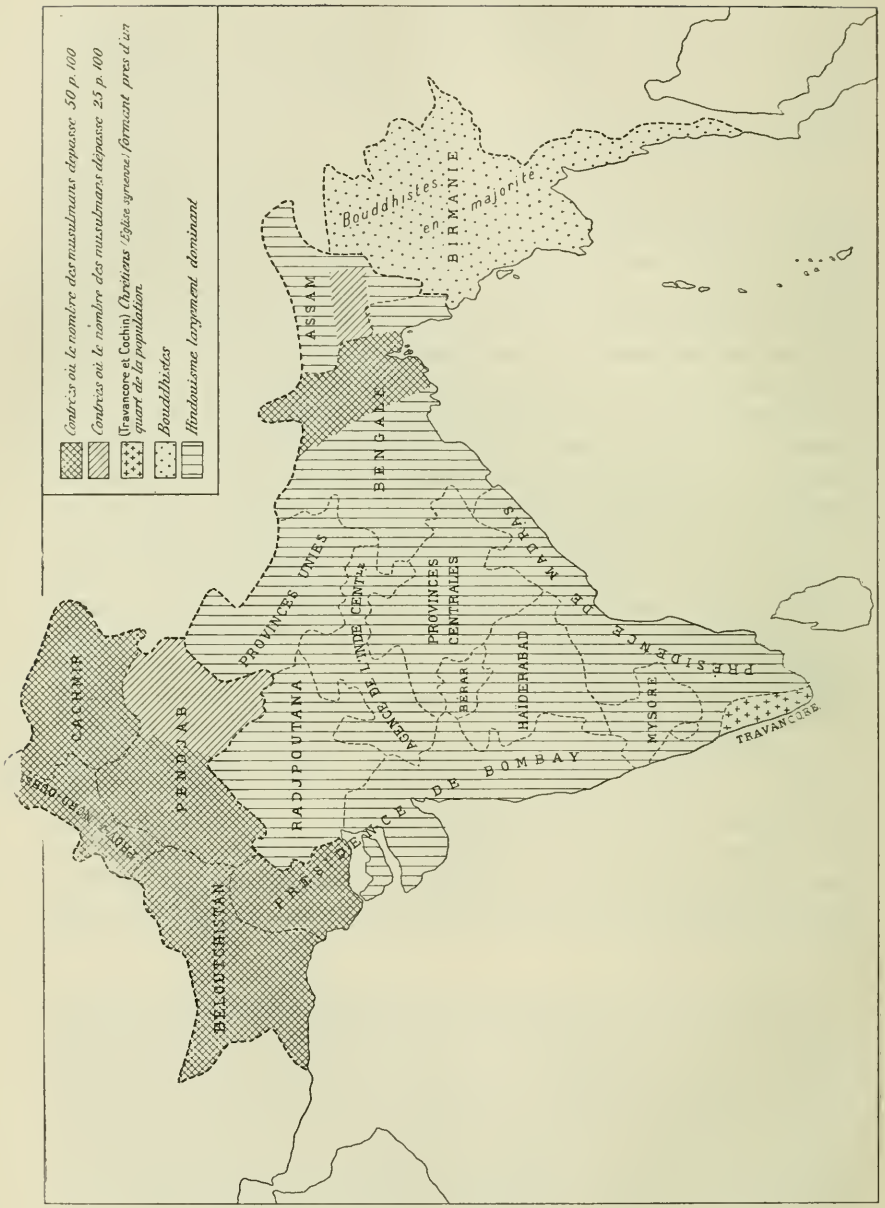


Fig. 8. — Carte des religions de l'Inde. Échelle 1 : 30 000 000.

sol. La seule des religions qui garde à côté de lui une importance sérieuse, l'Islam, ne semble pas en voie de progrès; c'est moins à la propagande qu'à une certaine supériorité des naissances qu'on attribue le faible accroissement de proportion numérique constaté par les recensements. Quand on songe à la longue domination politique que l'Islam a exercée dans l'Inde, on est plutôt surpris qu'il n'y ait pas fait plus de conquêtes. Il y semble plutôt sur la défensive. Il a eu de la peine à s'y conserver pur; il s'est chargé de pratiques hindoues; et c'est un peu tardivement qu'aujourd'hui les représentants qu'il compte dans les hautes classes, cherchent, par des traductions du Coran en ourdou, à le ramener à sa source.

L'Hindouisme est le fond dans lequel finissent par s'absorber les religions et les sectes. Il y a beaucoup de sectes dans l'Inde, et les recensements ont essayé d'en distinguer quelques-unes. Mais elles ont ceci de commun, qu'après avoir accusé au début leurs dissidences, elles ne tardent pas à les atténuer; elles cèdent à la tendance de reprendre une place dans les cadres dont elles s'étaient momentanément affranchies. Par le système des castes, plante parasite inextricablement liée au tronc de l'Hindouisme, celui-ci enveloppe ou envahit la société entière.

Monier Williams, un des savants qui ont étudié ces croyances dans leur état actuel et leur milieu même, fait bien comprendre comment ce curieux mélange de métaphysique, de naturalisme, de rites, de sorcellerie même et de magie, est l'œuvre commune à laquelle ont collaboré toutes les races de l'Inde, et où chacune se retrouve. Au bas de l'échelle se présente l'animisme, qui en est la forme rudimentaire[1]; moins une religion qu'un état d'âme perpétuellement inquiet devant les pouvoirs inconnus, faits pour le mal comme pour le bien, mais surtout pour le mal, qu'il sent de toutes parts autour de lui. L'animiste est candidat naturel à l'Hindouisme. Car les rites propitiatoires, le culte des esprits sous forme de polythéisme idolâtre, ont pris dans l'Hindouisme une importance qui obscurcit, sans l'abolir toutefois, la doctrine panthéiste qui en est l'élément philosophique. C'est surtout dans le Sud, dans ce foyer religieux qui a édifié des temples dépassant en grandeur ceux de Bénarès, que la forme grossière du naturalisme se manifeste par une incroyable floraison de cultes démoniaques. Tous les maux : sécheresse, choléra, petite vérole, etc., sont personnifiés. Chaque homme méchant contribue par sa mort à grossir cette légion toujours en éveil d'esprits malfaisants. Les rites sont donc une nécessité, et ceux qui en sont investis deviennent les dépositaires d'une puissance sociale dont on ne saurait trop redouter les effets. Nulle

1. *Census, 1901*, p. 357 : « L'Hindouisme n'est qu'u animisme plus ou moins transformé par la philosophie. »

part la crainte extravagante de souillure par le contact n'est poussée plus loin que dans le Sud[1].

L'influence des races dravidiennes semble en majeure partie responsable de cette déviation de la pensée religieuse, matérialisée, mais rendue ainsi plus accessible aux tribus inférieures, à celles mêmes qui pratiquaient encore il n'y a pas longtemps des sacrifices humains.

Depuis qu'il existe des recensements dans l'Inde, on s'est efforcé de dresser une statistique des castes. Tâche impossible, pour peu qu'on veuille entrer dans les subdivisions! On a l'impression de s'engager dans une forêt vierge. En 1872, il avait été compté 69 castes dans le Bengale; mais on ajoutait qu'un dénombrement plus rigoureux en eût trouvé mille, et plusieurs milliers en comptant les subdivisions; il y avait jusqu'à 170 sous-castes de Brahmanes dans Bénarès. Le recensement de 1901 a essayé de serrer de plus près la réalité, en se fondant, non sur des classifications théoriques, mais sur les préséances ou les interdictions en usage : il a fallu s'arrêter en route. On a pu cependant dénombrer et localiser 2378 castes. Celle des Brahmanes n'est pas la plus nombreuse, mais c'est la plus répandue d'une extrémité à l'autre de l'Inde. Il s'en faut que les 14 millions et demi de Brahmanes qu'on a énumérés soient tous chargés de fonctions sacerdotales; il y en a dans des métiers divers, d'origine authentique ou douteuse, mais toujours investis d'une certaine influence. Dans cette société à compartiments clos, ils jouent un rôle d'intermédiaires entre les races. Courtisan, aventurier, fabricant de généalogies, c'est le Brahmane qui se glisse auprès du chef de tribu vaniteux et le met à même, grâce à quelque légende ingénieusement forgée pour les besoins de la cause, de s'ériger en Radjpoute désormais qualifié comme membre de la hiérarchie sociale.

Cette métamorphose s'est accomplie maintes fois chez les tribus dravidiennes du Chota Nagpour et des Provinces Centrales; et l'on a vu alors la tribu, docile à son chef, fusionner ses dieux avec ceux du Panthéon hindou, et adopter, comme signe de son ascension sociale, la langue aryenne de ses voisins. Le mouvement n'est pas arrêté. « On assiste, à l'heure actuelle, dans toute l'Inde, à un procès de transformation graduelle et insensible de tribus en castes[2]. » C'est échanger une condition de liberté relative pour un état d'assujettissement

1. Les rapports de l'État de Cochin citent des groupes qui souillent par le simple contact, d'autres par leur approche même, certains à la distance de 24 pas, d'autres à 36, quelques-uns à 48, certains malheureux enfin à 64 pas!

2. *Census*, *1901*, p. 519. — On trouve dans le rapport de 1881 (p. 30) les mêmes constatations : « L'Hindouisme fait de constants progrès parmi les tribus montagnardes » (de l'Inde centrale).

et de restrictions d'autant plus exigeantes qu'on aspire à monter plus haut. Mais on gagne ainsi en considération; et le sentiment d'être classé, fût-ce même muré, dans un groupe uni par des obligations et des rites, représente l'idéal immuable auquel tout Indien, aujourd'hui comme jadis, reste fidèle.

VII. — CONCLUSIONS.

De vieilles sociétés, comme l'Inde, l'Égypte, la Chine, donnent de loin une impression d'immobilité. Mais à la lumière d'enquêtes répétées et approfondies, comme celles qui nous ont servi de guides, on se rend compte qu'elles obéissent à une évolution dont l'impulsion remonte très haut dans le passé, et qui se poursuit à travers mille vicissitudes. Ces enquêtes, pour l'Inde, ont le mérite d'embrasser tout l'ensemble des populations réunies sur cet immense territoire, de sorte que, pour la première fois, la chaîne qui les relie devient saisissable, et que dans ce complexe ethnique et social, la force des influences nées et formées sur le sol apparaît en meilleure lumière.

L'administration britannique, surtout depuis un demi-siècle, a fait plus dans l'Inde que jamais en aucune colonie n'aurait pu faire une puissance européenne. Quarante-cinq mille kilomètres de chemins de fer, un commerce extérieur augmentant régulièrement de plus d'un quart tous les dix ans, une industrie cotonnière florissante, tels sont ses principaux titres. Il serait excessif de prétendre que ces changements, ainsi que d'autres moins dignes d'approbation[1], aient glissé sur la société indigène sans l'entamer. Leur répercussion s'est fait sentir par l'extension des cultures commerciales et la cherté croissante de la vie, par l'enrichissement de quelques-uns et l'appauvrissement de quelques autres. Si, comme on l'entend dire, l'industrie n'est qu'au début et qu'une période de grande activité industrielle soit au moment de s'ouvrir, il est possible que ce développement, accompagné de l'accroissement nouveau de vie urbaine qui en sera la conséquence, introduise des germes de désagrégation dans l'organisme de la société indienne.

Mais des témoignages comme ceux que nous avons résumés, nous ramenant à la réalité présente, montrent que les changements envisagés ne sont qu'une ride à la surface de l'eau. C'est à peine si la création des industries du coton, du jute, l'ouverture des mines de houille et en général les entreprises fondées et entretenues à l'européenne, occupent un million un tiers de personnes. Les chemins de

1. Il s'agit de fausses mesures concernant le régime de la propriété, telles que le *Permanent Settlement* de Lord CORNWALLIS dans le Bengale, ou plus récemment l'introduction de facilités nouvelles pour le transfert de la propriété terrienne : riche proie offerte à l'usure !

fer, postes, télégraphes, emploient environ 660 000 hommes[1]. Ajoutons les emplois administrátifs, qui, avidement recherchés, sont un dérivatif utile à la gêne croissante qui envahit une partie des classes moyennes. En somme, aucun indice n'autorise à penser que les rangs de la population exclusivement agricole se soient éclaircis, ni que la base rurale de cette société soit le moins du monde ébranlée.

Notre fatuité européenne s'imagine volontiers que nos chemins de fer, nos industries, sont des panacées pour transformer les sociétés à notre image. Ce n'est pas précisément la leçon à tirer de l'expérience indienne. Un des faits sur lesquels insistent le plus les documents anglais, est que « les chemins de fer, loin d'être un dissolvant des préjugés de caste, ont contribué à étendre énormément leur domination ». Et ailleurs : « L'extension des chemins de fer propage indirectement l'influence brahmanique »[2]. Ils ont rendu les pèlerinages plus aisés, et accru par là l'ascendant de l'orthodoxie. La même ironie des choses semble retourner contre l'influence européenne les efforts couronnés de succès pour favoriser la diffusion d'une langue générale. L'idée nationale a trouvé dans la presse un véhicule. Mais cette idée puise ses racines dans les traditions religieuses de la race; elle n'aurait guère pu autrement prendre naissance. Or, par le progrès de l'éducation indigène, l'attention s'est reportée vers les vieux monuments de la sagesse hindoue, les versions et les extraits de ces écrits se sont multipliés, ont circulé; et l'on s'habitue à y chercher la solution des problèmes qui préoccupent les esprits. De là ce fait, confirmé amplement par les enquêtes, que les exigences de l'esprit de caste n'ont rien perdu de leur rigueur. Si leurs règles se relâchent peut-être sur quelques points secondaires, elles tendent à devenir plus rigides sur les restrictions principales. Ce que le peuple de l'Inde doit surtout à ses gouvernants actuels, c'est une conscience plus nette de ses droits. Il répond à leurs efforts par des revendications assez pressantes pour que l'opinion britannique s'accoutume peu à peu à l'idée de lui accorder une part plus large dans ses affaires.

P. Vidal de la Blache.

1. *Census 1901*, p. 203.
2. *Ibid.* 430 544

ESQUISSE GÉOGRAPHIQUE DU CAP COD

(ÉTATS-UNIS)

(PHOTOGRAPHIES, PL. XXII)

Le cap Cod ou « cap de la Morue » est une étroite bande de terre qui se détache du Sud-Est du Massachusetts pour décrire un demi-cercle dont la concavité est tournée vers l'Ouest ; sa largeur moyenne est de 10 km., et sa longueur d'environ 100 km. On a comparé sa forme à celle d'un bras recourbé, et parfois on le désigne sous le nom de « Bras droit du Massachusetts »[1].

J'ai eu l'occasion de visiter cette presqu'île, au mois de mai 1904, en compagnie de Mr W. M. Davis.

Le cap Cod se compose de trois parties différentes :

1° la région morainique, représentée par une moraine frontale qui s'étend depuis la naissance du cap jusqu'au coude ;

2° la région des « kames », constituée par un vaste lobe sablonneux, d'origine fluvio-glaciaire ;

3° la Basse Terre, uniquement formée de cordons littoraux et de dunes d'origine récente.

1° La région morainique. — La moraine terminale, qui constitue pour ainsi dire l'armature de cette région, repose sur une série argileuse préglaciaire plissée.

Mr Shaler attribue à ces plissements une origine tectonique antérieure à la dernière extension glaciaire ; d'après lui, ils auraient empêché le lobe de glace de progresser davantage vers le Sud-Ouest, et n'auraient été recouverts que par les dépôts morainiques frontaux. Sans contester l'existence d'accidents orogéniques dans le sous-sol de cette région, que l'on peut considérer comme le lambeau le plus septentrional de la zone côtière atlantique, il nous semble que la pression exercée par l'inlandsis suffit à expliquer l'allure irrégulière du substratum argileux observée au cap Cod.

1. La feuille 110 de l'U. S. COAST AND GEODETIC SURVEY donne une représentation complète de ce cap à 1 : 80 000. La feuille 341 (Port de Provincetown) reproduit la pointe à 1 : 50 000. Il existe également une édition préliminaire de la Carte topographique à 1 : 62 500, feuilles de *Provincetown* et de *Wellfleet*. — Parmi les études scientifiques antérieures, je n'en citerai que deux, qui présentent seules un réel intérêt au point de vue morphogénique : W. M. DAVIS, *The Outline of Cape Cod* (*Proc. Amer. Acad. of Arts and Sciences*, XXXI, 1896, p. 303-332, 6 fig. croquis ; voir *Annales de Géographie*, *Bibl. de 1896*, n° 876) ; — N. S. SHALER, *Geology of the Cape Cod District* (*U. S. Geol. Survey*, *18th Ann. Rep. 1896-1897*, p. 497-593, 7 fig., 8 pl.).

Les glacialistes allemands, et en particulier le professeur Wahnschaffe, ont prouvé que le pouvoir perturbateur de la nappe glaciaire avait été considérable dans l'Allemagne du Nord. Elle a, non seulement plissé et contourné des assises plastiques ou peu consistantes, mais elle a réussi à failler, à arracher et à emballer, au milieu de sédiments étrangers, des masses calcaires considérables, comme celles de Finkenwalde, près de Stettin[1]. Les accidents observés au cap Cod sont de bien moindre importance et rentrent peut-être dans la même catégorie.

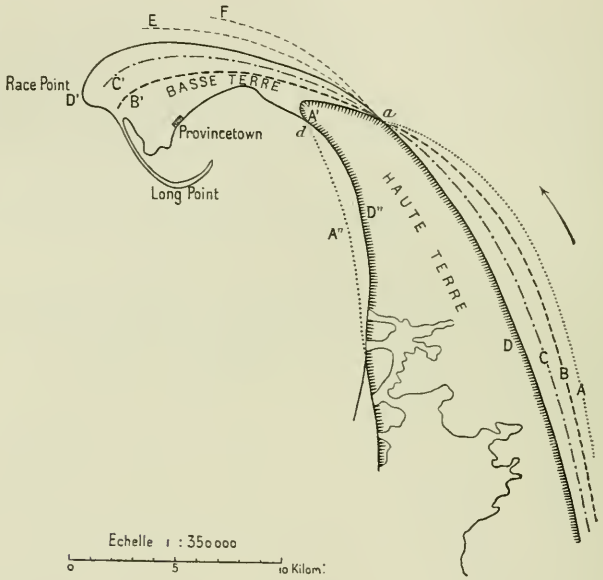


Fig. 1. — Esquisse montrant la corrélation entre les lignes de rivages successifs de la Haute Terre et de la Basse Terre (d'après Mr W. M. Davis, avec modifications de l'auteur).

2° La région des Kames. — Au Nord d'Orleans et jusqu'à Wellfleet, il y a un effacement de la topographie correspondant peut-être à l'emplacement d'une vallée antérieure à la submersion postglaciaire. La largeur de la presqu'île diminue localement, et des dunes cheminent à sa surface, élevée de 6 m. seulement au-dessus de la laisse de haute mer.

Au Nord de Wellfleet, le soubassement d'argiles préglaciaires reparaît et atteint l'altitude de 30 m. Il est recouvert par une formation sableuse particulière, correspondant sans doute à un ancien interlobe glaciaire. Cette crête résulte de la juxtaposition et du coin-

1. F. Wahnschaffe, *Blatt Podejuch der geologischen Spezialkarte von Preussen und der Thüringischen Staaten, 1 : 25 000* (*Erläuterungen*). — G. Berendt, K. Keilhack, H. Schröder, F. Wahnschaffe, *Führer durch Theile des Norddeutschen Flachlandes* (*Jahrb. d. kgl. Geol. Landes-Anstalt für 1897*).

çage de deux moraines latérales, parmi lesquelles de gros blocs de glace devaient se trouver inclus à la façon de roches solides. Leur fusion lente donna naissance à de nombreuses dépressions (*kettle-holes*) qui communiquèrent à la topographie une allure indécise et tourmentée. On pourrait les désigner en français sous le nom de « cuvettes de fusion ». La plupart sont à sec, par suite de la perméabilité du sol. Les plus profondes, celles qui atteignent le niveau aquifère général, sont occupées par un étang, entouré de zones circulaires et successives de végétation présentant des espèces de moins en moins hydrophiles à mesure que l'on s'éloigne du fond.

L'aspect de ces crêtes irrégulières ou « kames » est très différent de celui des « âsar » scandinaves, qui forment des bourrelets uniformes. Pourtant, selon quelques géographes américains, le mécanisme de leur genèse serait analogue : les uns et les autres résulteraient d'un renversement du relief. Les kames occuperaient l'emplacement des découpures des lobes de glace au voisinage de leur extrémité, tandis que les « âsar », plus réguliers, dessineraient le réseau des torrents sous-glaciaires qui sillonnaient l'inlandsis en tunnel [1].

La région des kames que nous venons de décrire est limitée à l'Est comme à l'Ouest par deux falaises qui viennent converger près de High Head (A′ de la fig. 1) (phot. pl. XXII A). C'est un véritable cap fossile, dont le pied est maintenant protégé par des prairies, des dunes et des cordons littoraux. Ces deux falaises n'ont pas subi de modification depuis la constitution de la « Nouvelle Terre » de Provincetown. Elles représentent les plus anciennes lignes du rivage que nous puissions connaître directement. Elles sont maintenant recoupées par le rivage actuel en *a* et en *d*, mais en prolongeant les courbes A′*a* et A′*d*, on obtient la direction approximative des anciens rivages. Mr W. M. Davis pense avec raison que ces deux courbes ne représentent pas le stade le plus ancien, où les côtes devaient être plus irrégulières et plus découpées, analogues à celles que l'on observe encore aujourd'hui au Sud-Ouest de la péninsule, dans la partie la plus protégée et qui, par suite, a le mieux conservé ses caractères primitifs.

3° La Basse Terre. — Cette portion, la plus récente du cap Cod, est formée de cordons littoraux et de dunes, enfermant des lagunes, des marais et des étangs. Au point de vue de la géographie côtière, c'est la partie la plus intéressante, à cause de la corrélation que l'on peut y établir entre l'accroissement successif de ces cordons littoraux et le recul graduel de la falaise de la Haute Terre.

Si l'on cherche à reconstituer la genèse de ce bas pays (voir fig. 1) on voit qu'il a dû se former d'abord, à l'Ouest du cap A′, une flèche

1. Pour une analyse plus détaillée du paysage des kames, voir K. Keilhack, *Blatt Frankfurt-am-Oder der geologischen Spezialkarte... (Erläuterungen)*.

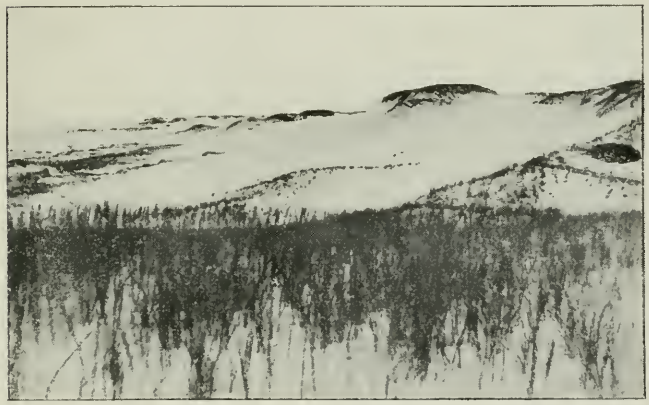
construite avec les matériaux provenant de l'attaque de la falaise A *a*, et transportés par les courants de marée et les vagues des tempêtes du Sud-Ouest, qui prédominent sur cette côte. La direction de cette première flèche était tangente à celle de la falaise génératrice A *a* A'. Mais la falaise, peu consistante et exposée aux vagues du large, rétrograde assez rapidement en B *a*. Pour maintenir sa tangence, le cordon littoral avance en *a* B'. Plus tard, la falaise est en C*a* et le cordon en *a*C'. Il y a eu, pour ainsi dire, pivotement des lignes successives de rivage autour de l'axe *a*, c'est-à-dire du point où le cordon littoral s'insère sur la falaise. Ce pivotement est dû à l'action des courants longitudinaux qui tendent à remodeler et à régulariser le rivage, en lui donnant une direction parallèle à la leur, de manière à réduire au minimum la résistance qu'il oppose à leurs mouvements de translation. Les anciens cordons littoraux sont en partie recouverts par les dunes. La carte hydrographique du port de Provincetown indique l'existence de deux barres sous-marines E et F, divergeant à partir du point *a*, à une distance de 500 m. et de 1 200 m. au large de la côte. Ces deux barres sont sans doute l'esquisse des futures lignes de rivage, et elles prouvent que les processus invoqués pour expliquer l'histoire de cette partie du cap sont encore en jeu : attaque de la falaise de la Haute Terre en D, et formation de nouveaux cordons littoraux en E et F. Le pivotement se continue et s'accentue autour du point *a*, à peu près immobile. Pour terminer cet examen des particularités du littoral de la Basse Terre, il reste à mentionner la flèche sableuse de Long Point, qui est un appendice très récent et en voie d'accroissement continuel. Sa formation est due au dépôt de matériaux entraînés par les courants du flux qui, après avoir doublé Race Point, s'infléchissent brusquement en s'efforçant de pénétrer dans la baie du cap Cod. Les particules sableuses entraînées tombent au fond au moment où le flux, parvenu dans le centre de la baie, perd sa vitesse en se diffusant.

L'intérieur du territoire de Provincetown est occupé par des chaînes de dunes dont les plus anciennes sont fixées et boisées; les plus récentes, situées au Nord, sont encore nues et elles se déplacent lentement vers le Sud-Ouest, en obstruant le drainage et en donnant naissance à des étangs et à des marais (phot. pl. XXII B).

En résumé, un climat franchement maritime, un substratum sablonneux, une topographie irrégulière et marécageuse : tels sont les facteurs dominants qui vont régir la biologie de ce district.

Végétation et faune. — Le premier pionnier de la végétation sur le sable des dunes est une Graminée traçante, *Ammophila arundinacea*, dont les longs rhizomes constituent les mailles d'un véritable réseau superficiel qui emprisonne les grains de sable, tandis que les feuilles atténuent la violence du vent. On favorise le rôle fixateur de cette Gra-

A. — LA FALAISE ORIENTALE MONTRANT LE *KAME* ET SON SOUBASSEMENT D'ARGILES PRÉGLACIAIRES



B. — LA BASSE TERRE. — UNE LIGNE DE DUNES EN VOIE DE RECUL. CHAMPS D'AIRELLES DANS LA DÉPRESSION

C. — LE REPIQUAGE DE L'AMMOPHILE

minée en la repiquant sur les dunes écrêtées par de violents coups de vent et menacées de recul (phot. pl. XXII C).

Un autre arbrisseau buissonneux, le cirier de la Caroline (*Myrica carolinensis*) est naturalisé depuis longtemps au cap Cod. Il protège efficacement le faîte des dunes en arrêtant le sable qui forme, autour de chaque buisson, autant de monticules secondaires. Les parties les plus délicates de son appareil végétatif, les feuilles, les écailles et les drupes, sont couvertes d'un enduit cireux qui les préserve du contact direct avec le chlorure de sodium entraîné par les embruns.

Ces deux plantes sont à peu près les seules qui osent s'aventurer sur le versant maritime des dunes. Sur l'autre pente, on trouve une Éricacée, *Salusacea resinosa*, une espèce de houx, *Ilex glabra*. Plus loin à l'intérieur, les formes arborescentes apparaissent avec : *Prunus rigida*, *Prunus maritima*, ainsi que plusieurs espèces de chênes rabougris et rabattus par le vent : le chêne nain, *Quercus pumila*, le chêne noir, *Q. velutana*, le chêne blanc, *Q. alba*.

Les dépressions tourbeuses et les marais formés en arrière des lignes de dunes sont occupés par *Chamœcyparis thyoïdes*, désigné à tort sous le nom de cèdre des marais. Les espaces découverts sont utilisés pour la culture d'une Vacciniée comestible, l'airelle, *Vaccinium macrocarpon*, qui réussit très bien sur ce sol humide et sablonneux. Cette culture a acquis une grande extension et elle constitue le seul produit agricole de la péninsule. On pourrait la tenter avec succès dans les régions de l'Europe qui présentent les mêmes conditions : les Landes, la Sologne, les « Marschen » de l'Allemagne du Nord.

Au point de vue faunistique, nous mentionnerons seulement la présence de quatre espèces de tortues très communes dans les marécages : *Testudo scabra*, *T. pennsylvanica*, *T. picta*, *T. punctata* ; et l'abondance des mouettes, des goélands et des pétrels, qui enrichissent ce territoire de leur guano.

Population. — Ces maigres ressources ne suffisent pas à la subsistance de la population ; c'est la mer qui est la grande pourvoyeuse ; c'est elle qui a déterminé les centres de population du cap.

L'abondance des poissons est attestée par ce fait que, le long du rivage septentrional, on rencontre à marée basse une ligne continue de poissons morts, parmi lesquels dominent les flétans, les maquereaux, les morues, les merlans, les lophies et les lansons.

La population indienne primitive a été complètement chassée de ces parages poissonneux, et c'est à peine si l'on peut encore reconnaître un peu de sang algonquien chez les pêcheurs établis à la base de la péninsule.

C'est sur l'emplacement actuel de Provincetown que débarqua de la « *May Flower* », en 1620, le premier essaim des Puritains qui devaient coloniser la Nouvelle Angleterre. Ces premiers colons ne s'y fixèrent

pas eux-mêmes, ils étaient cultivateurs plutôt que pêcheurs, mais leurs descendants profitèrent de la protection qu'offrait la flèche de Long Point pour fonder cette ville.

La pêche de la baleine la rendit longtemps prospère ; aujourd'hui, cette ressource est presque complètement anéantie. Les anciens marins émigrent vers les grands ports de commerce, et leur rôle dans la pêche cotière est rempli par des émigrants portugais qui constituent une colonie importante. Ils forment la moitié de la population totale de Provincetown (5 000 hab.). Leur teint brun et mat, leur exubérance, la couleur vive de leurs oripeaux, font un contraste inattendu et pittoresque avec le cadre puritain. De petites caravelles portugaises, à voiles latines, sont ancrées en rade parmi les schooners américains. Ce n'est là qu'une phase transitoire : bientôt les descendants de ces nouveaux venus seront modelés par le milieu rude et austère ; ils subiront une transformation physique et mentale ; en un mot, ils seront américanisés, et leurs noms seuls pourront indiquer leur origine.

Les autres agglomérations de la péninsule sont situées, comme Provincetown, sur la rive occidentale, concave et découpée. La côte orientale, exposée au choc des vagues et à l'intensité des courants de marée, a prématurément atteint un stade de maturité rectiligne qui la rend impropre à l'établissement des pêcheurs. Au point de vue social, c'est une zone répulsive.

Le rôle maritime du cap Cod et son avenir. — Ce cap s'avance comme une immense jetée au large du Massachusetts, et nous venons de voir son importance au point de vue des pêcheries ; mais là ne se borne pas son rôle maritime. A son extrémité sont érigés des phares puissants, dont le rôle est rempli en cas de brume par des sirènes à vapeur et des bouées flottantes que les vagues font mugir. De nombreux postes de sauvetage, bien outillés et possédant un personnel spécial, sont échelonnés sur la pointe et sur la côte orientale. Des sémaphores complètent cet outillage, mais ils sont destinés à être supplantés rapidement par la grande station de télégraphie sans fil située à Wellfleet.

Enfin, comme le cap Cod se projette à une distance de 350 km. à l'Est de New York et qu'il constitue la partie la plus orientale des États-Unis, à l'exception du Nord de l'État du Maine, il est possible que dans l'avenir il soit choisi par les grands paquebots comme point d'embarquement et de débarquement pour le courrier et les passagers. Peut-être la pointe Nord-Ouest de l'Armorique et l'extrémité du cap Cod deviendront-elles un jour les deux débarcadères des voyageurs allant de l'Europe continentale en Amérique. Le transit international donnerait ainsi aux deux presqu'îles une activité qui leur manque actuellement.

MAURICE ALLORGE.

LE CLIMAT AMAZONIEN

ET PLUS SPÉCIALEMENT LE CLIMAT DU BAS AMAZONE

L'Amazonie, immense plaine légèrement concave, située tout entière sous les tropiques, sillonnée de rivières aux dimensions colossales, coupée de lacs et de marais, restes de la vaste nappe d'eau primitive, mal séparés par des remblais d'alluvions modernes couverts de forêts impénétrables, au-dessus desquelles émergent à peine çà et là quelques plateaux dénudés, devrait avoir un climat particulièrement chaud, humide et malsain.

C'est la réputation dont elle a souffert pendant longtemps, et qui en a éloigné l'émigration européenne, mais qu'elle ne mérite pas d'une façon aussi absolue. Comme pays chaud, c'est peut-être, au contraire, l'un des moins meurtriers pour le colon ou le voyageur.

Cette concession faite, il faudrait bien se garder pourtant de prendre au pied de la lettre l'enthousiasme de A. R. Wallace[1] ou de Maury[2], qui vont jusqu'à affirmer que le climat de l'Amazone est l'un des plus salubres et des plus doux du monde.

Pareilles appréciations, reproduites à l'envi par toutes les publications brésiliennes qui ont eu à s'occuper de la question, ne sont guère plus exactes que celles d'un autre voyageur américain, W. Lewis Herndon[3], qui, en 1854, s'écriait : « Dans cinquante ans, Rio de Janeiro ne sera qu'un village auprès de Pará ; Pará, plus favorisé par la nature que la Nouvelle-Orléans, sera la plus grande cité du Nouveau Monde, Santarem sera Saint-Louis, Manáos sera Cincinnati ! »

De même que la situation économique actuelle de l'Amazonie ne justifie guère cette prédiction[4], la réalité, quant au climat, est aussi moins poétique que ne pourraient le faire croire les engageantes descriptions qui, par exemple, ornent l'ouvrage très littéraire, mais trop peu scientifique, du baron de Santa-Anna Nery sur « le pays des Amazones »[5].

1. A. R. Wallace, *Narrative of travels on the Amazon and Rio Negro* (*Journal R. Geog. Soc.*, XXIII, 1853).
2. Capt. Maury, *The Amazon and the Atlantic Coast of South America.*
3. Lt W. L. Herndon, *Exploration of the Valley of the Amazon* (1854).
4. P. Le Cointe, *Développement économique de l'Amazonie* (*Bull. Soc. géog. commerciale Paris*, XXVI, 1904, p. 472-488).
5. Baron de Santa-Anna Nery, *Le pays des Amazones, l'El Dorado, les terres à caoutchouc* (Paris, 1899).

Cherchant, pour ma part, à émettre une opinion impartiale et basée sur les observations faites durant un séjour ininterrompu de quatorze années dans le pays, je dirai, modifiant une phrase de H. Coudreau[1] : le climat amazonien est chaud, mais non torride, très humide, débilitant et énervant, mais non essentiellement malsain, l'insalubrité notoire de quelques régions tenant à des causes locales et amovibles.

La température varie naturellement beaucoup dans les différentes parties d'un aussi vaste bassin; mais on peut remarquer, d'une façon générale, que, grâce à l'abaissement des rebords de la cuvette amazonienne du côté de l'Atlantique, les vents dominants de l'E et du NE pénètrent sans obstacle dans la vallée qu'ils remontent dans toute son étendue, et, loin de la mer encore, par l'évaporation active qu'ils provoquent en passant sur le manteau de végétation humide qui revêt presque partout le sol, ils contribuent puissamment au maintien d'une température très supportable; elle est maxima dans le Bas Amazone, où cependant elle ne dépasse en aucun point la moyenne annuelle de 27°,5 centigrades.

D'après le rapport de la Commission de Statistique de Manáos (1898), les observations que je poursuis régulièrement à Obidos depuis le 1er janvier 1903, et celles du baron de Marajó (1856-58), de Mr Draenert (1872-74), de l'Administration des travaux publics (1892-97) et du Musée Goeldi (1895-1904) à Belem, on obtient pour ces trois villes les résultats suivants :

	MANÁOS.	OBIDOS.	BELEM.
Température moyenne annuelle. .	27°,37	27°,17	26°,21
Température moyenne du mois le plus froid.	26°,70 (décembre).	26°,02 (juin).	25°,26 (février).
Température moyenne du mois le plus chaud	27°,98 (août).	29°,04 (novembre).	26°,87 (octobre).
Écart annuel moyen.	1°,28	3°,02	1°,61
Température maxima observée (années 1902 et 1903).	37°,5 (27 oct. 1902).	39°,2 (26 oct. 1903).	33°,3 (27 juin 1903).
Température minima	18°,8 (28 avril 1902).	19°,1 (27 juin 1903).	19°,2 (20 déc. 1903).
Écart annuel absolu.	18°,7	20°,1	14°,1

Un des caractères de la région est donc la constance de la chaleur, la régularité des variations thermométriques et leur peu d'amplitude.

1. H. Coudreau, *La France équinoxiale* (Paris, 1887), I, p. 317 : « Le climat amazonien est chaud, mais non torride, un peu humide, mais non débilitant. »

Jamais de ces journées torrides où l'atmosphère paraît transformée en une fournaise, comme au Sahara algérien où le thermomètre atteint à l'ombre 50°, mais jamais non plus de ces nuits froides où il tombe à 5 ou 6° dans bien des localités de l'Afrique tropicale; on ressent déjà une impression de frais très vif quand la température descend parfois le matin au-dessous de 21°.

A Belem la température du sol, à 1 m. de profondeur, oscille entre 26° et 28°,5.

A mesure que l'on s'écarte des rives du fleuve, en remontant le cours de l'un de ses affluents, et dès que l'on s'approche de la région des terrains élevés, peu éloignés au Nord, plus distants au Sud, la chaleur diminue et, surtout, la différence de température entre le jour et la nuit augmente. La partie supérieure des bassins des affluents méridionaux comme le Juruá, le Purus et le Madeira, est même à certaines époques de l'année balayée par un fort vent du SW qui, venant des Cordillères, produit un refroidissement très brusque de l'atmosphère. C'est ce qu'on appelle le « sur » au Béni, et la « friagem » au Juruá et au Purus. Au Madidi (affluent du Rio Béni-Haut Madeira, Bolivie) j'ai noté parfois, quand soufflait le « sur », qu'un soleil brûlant étant caché tout à coup par un épais brouillard, le thermomètre descendait en quelques heures de 33° jusqu'à 11°, l'altitude n'étant pourtant que de 160 m. environ. On a observé à Manáos quelques jours de « friagem » en juin par vent de SSW. La température tombant à 16°, beaucoup de poissons mouraient dans les lacs.

En somme, les changements de température ne suffiraient pas à diviser l'année en saisons distinctes. Celles-ci peuvent se réduire à deux : la saison des pluies et la saison sèche.

Il pleut beaucoup en Amazonie, c'est-à-dire que nombreux sont les jours de pluie, mais les véritables déluges qui s'abattent tous les ans sur les territoires du Bengale et de la côte occidentale d'Afrique y sont inconnus. L'on n'y souffre pas non plus des sécheresses terribles qui désolent périodiquement les autres États voisins du Nord du Brésil : Piauhy, Ceará et Rio Grande do Norte. Les vents alizés du NE, qui viennent de passer sur une vaste étendue de mer surchauffée par le soleil tropical, amènent toute l'année dans le bassin une énorme quantité de vapeur d'eau qu'ils peuvent emporter au travers de tout le continent sud-américain jusqu'au rebord occidental formé par la Cordillère des Andes.

Rarement le ciel est pur; par les plus belles journées d'été, sa couleur est d'un bleu grisâtre, et l'horizon est le plus souvent noyé dans une buée épaisse.

La nébulosité moyenne est de 5,35 à Obidos; elle est plus forte encore à Belem.

La forte proportion de vapeur d'eau que contient toujours l'air

ambiant joue le rôle d'écran protecteur en régularisant la radiation et le rayonnement. C'est une des causes de la petite différence relative de la température à l'ombre et au soleil. Interceptant la plus grande partie des rayons solaires dont l'action physiologique est surtout marquée, elle préserve des « coups de chaleur » si fréquents dans les climats plus tempérés, mais plus secs.

L'humidité relative ne fait que s'accroître quand on s'avance vers l'intérieur du bassin : les cours d'eau sans nombre, les lacs, les marais, les « igapós »[1], offrent une surface considérable à l'évaporation. En même temps, la vapeur d'eau venue de l'Est, que la température élevée avait maintenue dans les hautes régions de l'atmosphère, se refroidit peu à peu en passant au-dessus des forêts et, en s'abaissant, concourt de plus en plus à amener la saturation complète.

Sur la rive Nord de l'estuaire de l'Amazone, à Macapá, la saison des pluies est nettement séparée de la saison sèche; la première, très forte, dure 8 mois, mais les 4 autres mois de l'année sont d'une sécheresse presque absolue. C'est le même régime qui existe à l'Amapá, à Counani et de l'autre côté du fleuve, sur la côte Nord et Nord-Est de l'île de Marajó, à Soures, par exemple.

En remontant le cours de l'Amazone, rive gauche particulièrement, les deux saisons demeurent encore très distinctes jusqu'au confluent du Rio Purus, mais la durée des pluies effectives diminue, tandis que de fortes averses viennent de temps à autre interrompre les périodes de sécheresse. A Almeirim, Prainha, Monte Alegre, Obidos, et même jusqu'au Rio Negro et à Manáos, chaque saison dure environ 6 mois : du 15 décembre au 15 juin alternent des pluies abondantes et durant parfois une semaine entière avec des séries plus courtes de beaux jours ; à partir du 15 juin environ commence la saison sèche plus ou moins rigoureuse suivant les années. En 1899, pendant 156 jours, de juin à novembre, il n'est pas tombé 20 mm. d'eau à Obidos; les incendies qui dévoraient toutes les prairies et pénétraient jusque dans la forêt, pourtant composée d'essences difficilement inflammables, produisaient une telle fumée que la navigation était devenue parfois impossible la nuit sur le fleuve. Mais ces années sont rares; presque toujours en septembre et octobre quelques orages amènent des pluies abondantes qui rappellent bien vite à la vie la végétation brûlée par le soleil. C'est la meilleure époque pour les plantations : la terre est vite assez humide pour permettre le développement des jeunes plantes, et celles-ci auront déjà assez de vigueur en janvier pour ne pas être arrachées et entraînées par les pluies torrentielles de l'hivernage.

En amont du confluent du Purus, le climat devient de plus en plus

1. Igapo, en langue Tupi, signifie bois inondé. — [Pour l'hydrographie du fleuve, voir P. Le Cointe, *Le Bas Amazone* (*Annales de Géographie*, XII, 1903, p. 54-66; phot. pl. 1-5; carte à 1 : 500 000 pl. II).] [N. d. l. R.].

humide et pluvieux; la quantité d'eau qui tombe annuellement à Teffé est déjà le double environ de celle qui tombe à Obidos. A Pébas, la saison des pluies dure presque toute l'année; puis vient une zone relativement moins pluvieuse, et nous arrivons enfin à la limite occidentale du bassin, à la Cordillère des Andes. C'est là qu'achève de se condenser, sous forme de pluies incessantes qui ravinent le versant oriental de la chaîne, et de neiges qui en couvrent les hauts sommets, l'humidité apportée par les vents d'E; et cette condensation y est si complète que, de l'autre côté, sur la côte du Pacifique, règne une sécheresse presque absolue, qui donne parfois au pays l'aspect d'un véritable désert (désert de Sechura au Nord du Pérou, etc.).

Il faut noter que, dans le Bas Amazone, c'est, en général, quand souffle le vent du NE ou de l'E que le temps est le plus sec. Le vent de pluie est le vent de l'W ou du SW, le vent « de cima », comme on l'appelle, qui refoule les vapeurs de plus en plus saturées dans leur marche progressive vers l'W, et, par sa température plus basse, provoque leur condensation.

Les nuits sont calmes, en général; par beau temps, une légère brise souffle de terre, perpendiculairement au fleuve: c'est le « terral ».

Le climat de Belem paraît faire exception dans la partie orientale du bassin de l'Amazone. Dans cette ville, il pleut toute l'année, plus ou moins abondamment, suivant la saison; il pleut encore plus dans la contrée que traverse le chemin de fer de Belem à Bragança; mais on peut considérer le pays qui s'étend à l'Est de Gurupá et comprend la région des « furos »[1], la plus grande partie de celle des « Iles »[2], le Sud et le Sud-Ouest de Marajó et la rive droite du Rio Pará, comme faisant partie du climat spécial de la zone tocantine[3]; le vent le plus sec y est celui du SE, le plus humide du NE. Presque jamais le vent ne vient de l'W.

A Belem, d'après les observations déjà citées, et comprenant 22 années, la moyenne annuelle de la hauteur d'eau tombée, mesurée au pluviomètre, est de 2 482 mm. (variant de 1 700 mm. à 2 850 mm.). pour 257 jours de pluie. A Obidos j'ai obtenu en ville une moyenne de 1 552 mm. (de 1 400 à 1 900 mm.), pour 156 jours de pluie; aux environs la quantité d'eau tombée est notablement plus grande. A Manáos, pour trois années, la moyenne est de 1657 mm: en 150 jours.

Dans le Bas Amazone, les averses à la fois très abondantes et de longue durée sont assez rares. Le baron de Marajó signale à Belem une pluie de 102 mm., ayant duré 7 heures consécutives (le 6 mars 1857);

1. Région des « furos »: région coupée par d'innombrables canaux qui font communiquer l'Amazone avec le Tocantins.
2. Région des Iles: iles nombreuses d'alluvion séparées par ces « furos ».
3. Zone traversée par le Bas Tocantins.

à Obidos j'ai noté pour une seule averse 119 mm. (le 25 janvier 1904, durée 15 heures)[1].

Dans cette dernière ville, les pluies nocturnes dominent (63 p. 100 de la quantité totale). A Macapá et Almeirim, il pleut surtout le matin; à Belem la pluie de l'après-midi est presque inévitable.

Malgré l'excessive humidité de l'air, le brouillard est rare à cause de la constance de la haute température. A Obidos, d'avril à mai, apparaît quelquefois au point du jour un brouillard léger et vite dissipé. De mai à juin, on observe les matins les plus froids et les plus fortes rosées. C'est aussi en mai que le brouillard est le plus fréquent à Manáos.

La rosée, faible dans les régions défrichées du Bas Amazone, est d'ailleurs abondante à l'intérieur, le léger abaissement de température qui précède le lever du soleil produisant facilement la condensation dans l'atmosphère sursaturée de la forêt et provoquant même souvent la précipitation d'un serein très fort.

Contrairement à l'affirmation de Coudreau[2], l'arc-en-ciel est des plus communs; il est souvent double et magnifique.

Les chutes de grêle sont très rares. Mr Adolphe Ducke, entomologiste du musée du Pará, me signale que ce phénomène s'est produit à Ananindeua, sur le chemin de fer de Belem à Bragança, le 13 décembre 1903. On parle encore de grêle tombée à l'île de Cavianna (estuaire de l'Amazone), et même près d'Alemquer. Aucun fait semblable n'a jamais été observé à Obidos.

Les oscillations barométriques sont, comme celles du thermomètre, faibles et régulières, la pression atteignant son maximum le matin et diminuant graduellement jusque vers la fin du jour. Presque jamais de sautes brusques et importantes. A Obidos, en 1903, la pression barométrique a varié de 758mm,9 (juillet) à 750mm,5 (décembre), soit un écart absolu de 8mm,4. A Manáos, la moyenne de huit années (Dr Tapajós) est de 756mm,7, entre les extrêmes de 762 mm. et 751 mm. (écart de 11 mm.).

En effet, les grandes perturbations atmosphériques sont très peu fréquentes.

A Belem, quelques terribles orages s'abattent bien parfois sur la ville, en octobre et novembre, mais ils sont plus rares et moins violents sur les régions riveraines du Bas Amazone; ils éclatent de préférence dans la zone des terres hautes qui accompagnent à quelque distance à l'intérieur la direction du cours du fleuve dont elles se rapprochent beaucoup entre Prainha et Almeirim. Cependant, partout

1. 115mm,5 le 18 novembre 1905 (durée 7 heures), et 125mm,4 le 17 mars 1906 durée 11 heures).

2. H. Coudreau (ouvr. cité, I, p. 322): « L'arc-en-ciel est une curiosité. Il ne grêle jamais. »

et toute l'année la tension électrique est forte. A Belem, la moyenne des jours orageux est de 170,5; à Obidos, elle est de 140; à Manáos, rares sont les nuits où il n'y a pas d'éclairs à l'horizon, mais les orages sont moins fréquents et moins violents qu'à Belem.

Des coups de vent brusques et de peu de durée surprennent quelquefois le voyageur sur l'Amazone, mais, en somme, on n'observe par an qu'une moyenne de 16,5 jours de vent violent à Belem, et de 14 à Obidos. Les cyclones sont inconnus.

Une seule fois, j'ai rencontré dans une forêt à l'Ouest du lac de Sapucuá (rives de l'igarapé du Curral Velho, par 58° 28′ long. W et 1°48′ lat. S environ), les traces évidentes du passage d'une véritable trombe. Sur une largeur de plus de 100 m. et une longueur de 2 000 m. une tranchée était ouverte au milieu du grand bois; le vent avait brisé les arbres les plus forts, en avait tordu les troncs énormes, et les avait amoncelés les uns sur les autres, les couchant dans le sens de sa marche, d'Ouest en Est, formant ainsi une épaisse barricade que je suivis d'abord, et que j'eus beaucoup de peine à franchir (novembre 1897). Le baron de Marajó note que, en 1895, à Vigia (bouche du Rio Pará), a passé une tempête d'une telle violence qu'elle renversa une portion de forêt [1].

Je compléterai ces rapides indications sur les conditions climatologiques du Bas Amazone par le tableau suivant des moyennes mensuelles observées à Belem, Obidos et Manáos, pendant les périodes indiquées plus haut.

	TEMPÉRATURES (DEGRÉS CENTIGRADES).			PLUIES (MILLIMÈTRES).			HUMIDITÉ RELATIVE.		
	Belem.	Obidos.	Manáos.	Belem.	Obidos.	Manáos.	Belem.	Obidos.	Manáos.
Janvier	25°,86	27°,09		330	281,8	249	94	80,76	82
Février	25°,26	26°,55		361	195,1	248	94	81,25	81
Mars	25°,93	26°,43		371	260,6	296		84,74	83
Avril	25°,75	26°,17		323	212,2	202		85,34	82
Mai	26°,25	26°,25		264	196,8	135		83,69	82
Juin	26°,26	26°,02		167	103,9	43	84	79,33	77
Juillet	26°,34	26°,62		150	37,3	89		73,66	76
Août	26°,28	27°,67	27°,98	126	6,1	51		69,26	74
Septembre	26°,54	28°,05		103	66,3	38	85	70,80	73
Octobre	26°,87	28°,44		77	52,8	45	85	65	72
Novembre	26°,80	29°,04		46	6,8	36	85	62,49	71
Décembre	26°,39	27°,70	26°,70	164	132,3	225		78,77	78
MOYENNE ANNUELLE.	26°,21	27°,17	27°,34	2 482	1552,0	1 657	88	76,26	77,6

1. Dans la nuit du 30 au 31 août 1906, une violente tempête a passé sur Obidos, renversant les arbres, arrachant les toitures.

Grâce aux pluies périodiques dont nous venons d'étudier le régime, et à la fonte estivale des neiges dans la Cordillère d'où descendent les torrents qui vont former les premières ramifications du grand fleuve et de ses principaux affluents[1], tous ces cours d'eau présentent des alternatives régulières annuelles de crue et de baisse des eaux qui font passer le pays par de successives et profondes modifications.

A certaines époques, la masse liquide ne pouvant trouver assez vite une sortie vers la mer déborde du lit principal, s'unit avec les lacs marginaux et couvre sur une immense étendue les terrains bas des rives, laissant à peine émerger quelques crêtes du terrain ondulé que le fleuve a édifié lui-même de ses alluvions. C'est sur ces « tesos » ou « restingas » que se réfugie le bétail ou le gibier cernés par les inondations. Quelquefois, l'eau envahit jusqu'aux maisons dont les habitants sont réduits à vivre de longues semaines sur des claies établies à la hâte dans les chambres, à quelque distance du sol. Avec eux s'entassent animaux domestiques et volailles que souvent les reptiles viennent chercher jusque-là. Les communications ne sont plus possibles qu'en canot, et, soit à la voile, soit à la pagaie ou à la perche, les embarcations circulent de tous côtés dans la plaine et le sous-bois, et viennent accoster parfois aux fenêtres des habitations, transformées en véritables arches de Noé.

C'est l'apport des grands affluents de la rive droite, entièrement situés dans l'hémisphère austral, qui gonfle à ce point le fleuve. Au Béni (Haut Madeira), à l'Acre (Haut Purus), dans le haut Juruá, la crue commence en octobre. Au Solimões, à Tabatinga, les eaux gonflent dès novembre; fin de décembre les premières poussées se font sentir au confluent du Rio Negro; à Obidos, le niveau des eaux monte dès le commencement de janvier, il atteint sa hauteur maximum aux premiers jours de juin, et après être resté à peine quelques jours stationnaire, il baisse plus ou moins rapidement jusque vers le 15 novembre; à cette époque se produit une petite marée appelée « repiquete », puis les eaux regagnent sensiblement leur niveau le plus bas, où elles se maintiennent jusqu'à la fin de décembre.

En mai, tandis qu'en aval de Coary la crue continue à monter, déjà les hauts Purus, Juruá, Madeira, etc., sont presque à sec.

Dans le cours supérieur de tous les affluents, la navigation est interrompue au moment des basses eaux; l'Amazone, au contraire, conserve, même à son étiage, un débit important. En effet, quand diminue l'apport de ses affluents de la rive droite, les affluents de la rive gauche, moins nombreux, mais encore très puissants, lui amènent

1. L'Amazone est l'unique déversoir du versant oriental de la Cordillère des Andes depuis 3° lat. N (sources du Rio Uaupés) jusqu'à 19° lat. S (sources du Rio Guapay ou Rio Grande), sur une longueur de plus de 3 300 km.

leurs flots gonflés par les pluies qui tombent à cette époque au Nord de l'équateur.

A Obidos, le niveau du fleuve varie de 6 à 8 m. ; plus on remonte la vallée principale ou celle des affluents, plus grande est la différence entre l'étiage et le niveau maximum atteint par les eaux.

Si les crues moyennes fertilisent les terres qu'elles couvrent de limon, quand elles dépassent une certaine hauteur elles constituent un véritable désastre pour l'agriculture et pour l'élevage du bétail. Parmi les plus considérables, on peut citer celles de 1859, de 1898 et de 1904.

Ces grandes crues sont dues probablement à une quantité exceptionnelle de pluies tombées dans le haut du bassin, coïncidant avec un été très chaud dans la Cordillère, amenant la fonte rapide d'une grande quantité de neiges accumulées d'année en année; elles ne se produisent presque jamais coup sur coup, car l'amas de ces neiges prend quelque temps pour se reformer.

En tous cas, contrairement aux idées reçues dans le pays, la hauteur finale atteinte par les eaux dans les crues du Bas Amazone ne dépend pas directement de la plus ou moins grande abondance de pluies dans cette région. Ce fait est évident : les eaux de pluies recueillies par les affluents se déversent dans les lacs marginaux avant de s'unir aux flots du fleuve; or, pendant toute la durée de la crue, le niveau de l'Amazone se maintient supérieur au niveau de ces lacs, et c'est l'Amazone qui, se précipitant dans les lacs par toutes les bouches ou dénivellations de la rive, contribue le plus à leur propre crue. Ce n'est que plus tard, quand l'Amazone baisse, que les lacs, jouant le rôle de régulateurs, lui renvoient leur trop-plein. En augmentant le volume des eaux qui s'accumulent dans ces réservoirs naturels, les pluies locales ont donc seulement pour effet de diminuer la rapidité de la baisse du fleuve.

En résumé, pluies fréquentes et abondantes sans être diluviennes, forte humidité allant presque jusqu'à saturation dans la plus grande partie du bassin recouverte de forêts épaisses, inondation périodique des terrains bas, chaleur non excessive, mais constante, en partie compensée par une bonne ventilation, tels sont les traits caractéristiques du climat amazonien.

Il est naturel de penser que, dans de pareilles conditions, la fertilité du sol doit être extraordinaire; c'est ce que l'on a toujours affirmé comme s'il ne pouvait en être autrement, et l'on s'étonnera peut-être que je veuille présenter ici quelques restrictions.

Tandis que le cours supérieur des affluents de l'Amazone traverse des terrains d'excellente qualité où peuvent être entrepris tous les

genres de culture auxquels les conditions climatiques permettent de donner un développement remarquable, les terres du Bas Amazone, au contraire, n'offrent à l'agriculture que des ressources très limitées.

Les terrains d'alluvions récentes qui bordent largement le cours du fleuve sont certainement très fertiles, mais, étant presque entièrement recouverts par les crues annuelles, leur utilisation est forcément limitée à la formation de prairies pour l'élevage du bétail pendant la saison sèche, et à la plantation de quelques arbres qui supportent l'immersion prolongée de leurs racines, comme le cacaoyer et surtout l'*Hevea*, l'arbre à caoutchouc.

Quant à la « terre ferme », bien que généralement recouverte de forêts vigoureuses, sa fertilité est plus apparente que réelle. Pour trouver leur alimentation, la plupart des grands arbres sont obligés d'émettre, très loin autour de leur pied, d'énormes racines superficielles. car le sol amazonien est à peine revêtu d'une légère couche de terre arable provenant de la décomposition des détritus végétaux accumulés depuis des siècles; au-dessous, c'est le sable et l'argile, ou même la roche.

Ces conditions spéciales expliquent la rareté des sources permanentes et le régime torrentiel de la plupart des petites rivières de l'intérieur, l'eau des pluies glissant sur le sol et n'y pénétrant guère. Partout où le déboisement permet à ces pluies d'entraîner la couche protectrice d'humus, le terrain sableux et friable est vite raviné, dénudé; l'aridité succède bientôt à la fécondité remarquable qu'avait montrée le sol à la première récolte. Des crêtes désagrégées le sable entraîné va peu à peu, comme une couche de lave, recouvrir dans les terrains situés plus bas la terre qui s'y était d'abord déposée. Il n'y avait là qu'un désert habillé de verdure et n'attendant que l'occasion de reparaître. Le travail de dénudation et de nivellement, commencé il y a tant de siècles, se continue sans cesse, entraînant vers la mer ou noyant sous les sables les couches les plus fécondes du terrain. Des taches de pays mort apparaissent déjà çà et là, tels les sommets de la plupart des petites collines du Bas Amazone, les prétendues prairies de terre ferme de Prainha, de Monte Alegre, du Mariapixy, de Faro, etc., et les « campinaranas » du *centre*[1] de Manáos.

Au point de vue de la salubrité, j'ai déjà fait remarquer que le climat amazonien a été en général apprécié d'une manière exagérée en bien ou en mal. Les conditions varient beaucoup d'ailleurs suivant que l'on considère les villes comme Belem ou Manáos, les régions

1. En Amazonie, on appelle « centre » toute région située loin des rives d'un cours d'eau franchement navigable. Ici, « centre » de Manáos veut dire région située au N de Manáos, à quelques lieues au moins du Rio Negro et de l'Amazone.

riveraines de l'Amazone même, ou les différentes parties du cours de ses affluents. Peu de renseignements sérieux peuvent être puisés dans les statistiques officielles, incomplètes et inexactes.

D'une manière générale, les régions riveraines de l'Amazone, au-dessus de l'estuaire, surtout dans le Bas Amazone, sont salubres; mais les rives de presque tous ses affluents sont très malsaines.

C'est la malaria qui constitue le principal obstacle à la pénétration de l'homme dans l'intérieur du pays. Tandis que dans le Bas Amazone[1] le paludisme présente surtout les manifestations larvées, dans toutes les rivières explorées en vue de l'exploitation du caoutchouc ou de la récolte de la « castanha »[2], la fièvre pernicieuse décime le personnel. Toutes les explications données sur son origine et sa propagation paraissent peu satisfaisantes, puisque les infections paludéennes sont plus rares et bénignes dans les régions voisines du fleuve, basses et marécageuses, mais, il est vrai, lavées à fond chaque année par les inondations; qu'elles sont inconnues dans bien des contrées absolument infestées du fameux *Anopheles*[3] accusé d'être l'unique agent de leur propagation, et fréquentes, au contraire, dans des régions paraissant jouir relativement de meilleures conditions climatiques et privées de toute espèce de moustiques. Elles semblent naître parfois d'une manière foudroyante, à la suite de l'absorption d'eaux de sources cristallines, tandis que l'usage d'eaux croupissantes cause souvent à peine quelques légers dérangements intestinaux.

On peut noter, toutefois, que le pied des chutes de toutes les rivières amazoniennes est toujours un véritable foyer d'infection paludéenne. On avait remarqué déjà que les terrains argilo-silico-ferrugineux, les plus communs en Amazonie, paraissent être les plus favorables au développement de la malaria, tandis que les terrains fortement calcaires jouissent d'une certaine immunité[4].

Avec le paludisme, les maladies caractéristiques de ces contrées sont la fièvre jaune, le béribéri et la lèpre.

La fièvre jaune est plus spéciale à Belem, où elle constitue un véritable danger pour le nouvel arrivé, mais elle n'attaque presque jamais le naturel du pays ou l'individu acclimaté. Elle n'apparaît guère que comme cas isolé et probablement importé à l'intérieur du bassin[5],

1. La région de Obidos est, de toutes, la plus saine.

2. Castanha, ou châtaigne de Maranhão, fruit du *Bertholletia excelsa* (Lécythidées).

3. *Anopheles*, genre de moustiques appelé par les indigènes moroçóca, de moroçóc qui veut dire piquer, en langue Tupi.

4. Corre, *La théorie parasitaire et la fièvre intermittente* (*Archives de médecine navale*, juillet 1881).

5. A Manáos les cas de fièvre jaune sont assez fréquents; quelques cas à Santarem et à Obidos. A Belem même et dans l'intérieur on qualifie d'ailleurs souvent la fièvre jaune de fièvre rémittente bilieuse, quand elle attaque un naturel.

bien que partout existe, depuis des temps immémoriaux et en abondance, le *Stegomya fasciata* ou « carapaná pinima », le moustique servant à la transmission de cette maladie.

Le béribéri règne surtout dans la partie supérieure de la vallée, à partir de Manáos. Dans cette ville même, et surtout dans quelques régions du haut Purus, il fait de très nombreuses victimes. L'expédition envoyée en 1904 par le gouvernement brésilien à l'Acre, pour y étouffer un mouvement révolutionnaire, a eu terriblement à souffrir du paludisme et du béribéri : le 15e bataillon d'infanterie, par exemple, parti de Manáos avec un effectif de 417 hommes, revenait six mois plus tard réduit à 164 hommes, la plupart malades ; or il n'avait pas été tiré un coup de fusil. A Obidos, les malades béribériques, venus d'en haut, y recouvrent presque toujours la santé après un court séjour.

La lèpre, ou morphée, qui augmente d'une façon inquiétante, bien que les statistiques locales en fassent à peine mention, la tuberculose qui sévit partout, l'ankylostomie, très fréquente, mais presque toujours ignorée, sont des maladies qui tiennent plutôt au genre de vie qu'au climat, et qui se propagent surtout parce qu'il n'est pris contre elles aucune espèce de précautions.

D'ailleurs, toutes les maladies endémiques dont souffre la population amazonienne sont dues plus encore à la négligence absolue de toute hygiène qu'à l'insalubrité du climat.

Habitant des chaumières mal construites sur les « varzeas »[1] basses du bord des rivières que la crue recouvre tous les ans durant des mois, l'Amazonien est constamment exposé à une humidité nuisible et aux émanations délétères des matières organiques en putréfaction que les eaux abandonnent en se retirant et laissent exposées à l'action du soleil. Se nourrissant mal par nonchalance, son organisme affaibli est une proie facile pour les miasmes dont il s'entoure volontairement. Le plus souvent, non content de s'exposer ainsi, il s'empoisonne consciencieusement tous les jours, faisant usage, pour sa boisson, d'eaux stagnantes quelconques, celles qu'il a le plus à portée, sans s'occuper de leur origine et de leur qualité. Toujours, pourtant, il pourrait, avec un peu de travail, ou édifier sa maison sur des terrains plus élevés, plus secs et mieux ventilés, ou l'isoler du sol par de bons pilotis, et souvent il pourrait se procurer d'excellente eau en creusant dans l'argile presque pure des puits peu profonds et ne nécessitant aucune armature.

De plus, les autorités locales se préoccupent peu de prendre les mesures convenables pour faire disparaître, au moins dans les villes, les causes principales d'insalubrité. A Belem même et dans toutes les

1. Varzea : alluvions modernes.

villes de l'intérieur, l'eau potable est rare, ou fait complètement défaut, et le service du nettoyage de la voie publique et des enclos particuliers est surtout confié à une espèce de vautour, l'urubú[1], sur lequel la loi étend sa protection toute spéciale.

Voici les tableaux officiels de la mortalité à Belem (80 000 à 100 000 hab.)[2] et à Manáos.

BELEM.	1895.	1896.	1897.	1898.	1899.	MANÁOS (1897 à 1902).
						P. 100.
Fièvre intermittente ou plutôt impaludisme..	239	340	529	567	950	50
Fièvre jaune.	100	138	340	222	391	0,34
Béribéri	109	147	118	72	105	3,6
Maladies de l'appareil digestif et annexes (foie, rate, etc.).. . .	298	351	396	406	656	8,51
Petite vérole.	5	30	56	4	189	?
Tuberculose	209	196	296	228	313	3,5
Maladies de l'appareil respiratoire	100	124	172	154	342	1,8
Dysenterie.	31	42	30	29	42	2,17
Lèpre	14	12	3	3	8	?
Syphilis.	9	4	10	6	7	?
Cancer.	17	14	21	15	19	0,38
Tétanos	16	30	8	20	27	1,8
Anémie tropicale. . . .	11	15	10	10	12	
Divers.	1 428	1 499	1 183	1 123	1 745	
	2 577	2 942	3 172	2 859	4 806	

Nous pouvons conclure en disant que, pour le colon européen qui choisira intelligemment l'emplacement de sa demeure, et qui n'oubliera pas qu'un certain degré de confort n'est pas un luxe inutile, mais bien un facteur important de la santé, le climat du Bas Amazone sera parfaitement supportable; il faudra, au contraire, qu'il s'entoure des plus grandes précautions s'il est obligé de pénétrer à l'intérieur des terres, surtout au moment des premières pluies et au commencement de la baisse des eaux.

En dehors du Bas Amazone, les pourtours élevés du bassin qu'occupent en parties de vastes prairies naturelles seraient les régions les plus immédiatement colonisables, si les chutes nombreuses dont sont coupées toutes les rivières, et l'absence de voies

1. Urubú : *Cathartes fœtens.*

2. On étonnerait bien des gens en affirmant, ce qui est exact, que le climat de Cayenne est bien meilleur que celui de Belem; on n'y connaît ni la fièvre jaune, ni le béribéri.

terrestres de communication, ne les rendaient d'accès fort difficile.

« L'Amazonie une fois cultivée comme la France serait aussi saine que la France elle-même... Les médecins des fièvres paludéennes sont les défricheurs », dit H. Coudreau[1], mais j'ai montré combien la constitution géologique particulière du pays fait craindre pour l'avenir que le déboisement n'amène un appauvrissement graduel de la terre, et il ne faut pas oublier que si la culture finit presque toujours par assainir une région, les premiers défrichements paraissent au contraire provoquer une recrudescence de la virulence des miasmes latents. Bien des rivières autrefois considérées comme saines ont acquis mauvaise réputation depuis qu'on y a découvert et exploité quelque temps le caoutchouc ou la châtaigne. Le rio Branco de Obidos, l'igarapé du Sellé, au Lago grande de Villafranca, présentent ce phénomène d'une manière frappante.

La colonisation totale du pays ne se fera pas sans que bien des victimes n'en marquent encore les nombreuses étapes. Ils reviendront souvent cher les produits précieux que, suivant la formule, la forêt amazonienne semble offrir gratuitement au passant.

PAUL LE COINTE.

1. H. COUDREAU, ouvr. cité, I, p. 344.

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

L'EXPOSITION COLONIALE ET LE CONGRÈS COLONIAL DE MARSEILLE

L'Exposition coloniale, qui à cette heure même ferme ses portes à Marseille, a été quelque chose de mieux que les ordinaires attractions de ce genre. Elle a constitué une synthèse éloquente de notre domaine d'outre-mer; elle a démontré, sous une forme palpable, susceptible de parler à la réflexion non moins qu'aux regards, les progrès matériels rapides de nos diverses colonies; et surtout elle a fourni la preuve saisissante du perfectionnement de notre personnel colonial; car, pour organiser une entreprise aussi solide, aussi méthodique et aussi sérieuse, il a fallu, tout le monde s'accorde à le reconnaître, des qualités de labeur et de compétence auxquelles l'ancien personnel ne nous avait pas habitués.

Ce n'est plus le moment de donner de cette Exposition une description attardée et oiseuse. Nous voudrions simplement en dégager quelques caractéristiques générales, ce par quoi elle est digne de laisser un souvenir dans ce recueil.

Et d'abord, félicitons, après beaucoup d'autres, les organisateurs d'avoir su trouver à cette manifestation un cadre vraiment colonial. Ce n'est pas seulement par ses rapports de plus en plus étroits avec toutes nos grandes colonies que Marseille était digne de servir de théâtre à une exposition coloniale; elle l'était aussi par son ciel resplendissant, sous lequel hommes, plantes et choses exotiques ne paraissaient pas dépaysés; elle l'était par cette sensation aiguë de cosmopolitisme, ces bouffées de voyages lointains qui se dégagent de toute la vie actuelle du grand port mondial; elle l'était enfin par l'ardeur même de l'été que nous venons de traverser et qui a fait de la cité phocéenne, pendant plusieurs mois, un milieu tout colonial.

Examinée en soi, l'Exposition de Marseille nous apparaît comme une glorification du grand effort colonial accompli par la France depuis vingt-cinq ans; elle a été organisée tout à l'honneur et au profit de nos nouvelles colonies. Chacune de nos récentes créations d'outre-mer, Algérie, Tunisie, Afrique Occidentale, Madagascar, Indo-Chine, se présentait isolément et bien en valeur, dotée d'un emplacement et d'un palais autonomes. Toute liberté

avait été laissée aux commissaires organisateurs pour mettre en lumière les ressources, les tendances, les caractères propres et, pour tout dire en un mot, la personnalité de leurs colonies respectives. Il en coûta sans doute de grosses sommes, mais on parvint ainsi à réaliser de véritables chefs-d'œuvre où le goût, l'attrait, la grâce des installations ne nuisait en rien à la solidité, à l'ordre parfait, à la force démonstrative des expositions elles-mêmes. Seul peut-être le Congo français aurait eu de quoi se plaindre ; son modeste pavillon, orné de quelques cartes, de menus objets indigènes et de rares échantillons de bois, de dents d'éléphant et de caoutchouc, ne pouvait donner l'idée de l'immensité des territoires représentés, de la variété des peuples qui les habitent et de l'avenir possible qui attend cette vaste « réserve » coloniale. Mais le Congo paraît avoir été victime du point de vue d'enseignement pratique qui a dominé l'organisation de l'exposition. On s'était très visiblement préoccupé, en effet, d'éclairer le grand public, en somme très ignorant de ces sortes de questions, au sujet des résultats déjà acquis et des ressources exploitées ou au moins reconnues. On avait songé surtout au commerçant de bonne volonté, à l'industriel en quête d'affaires, au colon possible, et on avait organisé à leur intention une sorte de vaste et riche musée d'enseignement colonial. Les colonies en déclin ou arriérées ont souffert de cette conception. Ainsi s'explique-t-on non seulement l'insignifiance du Congo, mais encore l'effacement assez misérable des vieilles colonies, aux souvenirs pourtant glorieux, les comptoirs de l'Inde, la Réunion, les Antilles, la Guyane. Ce ne sont pas là des réussites coloniales ; aussi ne s'en était-on guère occupé ; on les avait presque dissimulées, comme gênantes, et il fallait témoigner de véritables aptitudes d'explorateur pour les découvrir en un coin assez délaissé de l'enceinte.

Ainsi conçue, l'Exposition a été organisée avec un art exceptionnel ; il était impossible de n'y pas reconnaître le fruit d'une pensée personnelle.

C'est à Mr J. Charles-Roux, assisté de Mr le Dr Heckel et de nombreux collaborateurs, qu'il faut rendre hommage de ce merveilleux succès. Le sérieux en même temps que l'agrément de l'œuvre s'est imposé aux juges les plus difficiles comme aux moins compétents. Nul n'a pu demeurer indifférent devant cet effort si lucide de coordination qui a su maîtriser une pareille masse de documents de tout genre : produits, cartes, diagrammes, photographies. Plus rien qui ressemblât à un bazar, à un assemblage coquet et confus de bibelots ; mais l'expression fidèle de ce qui constitue la vie économique actuelle de toutes nos possessions.

L'Algérie peut-être n'avait point fait un effort digne de son importance ; son pavillon nous a paru plus modeste dans ses installations que celui de la Tunisie. Il est vrai que la situation de l'Algérie dans l'opinion française est aujourd'hui solidement assise et qu'elle n'a plus besoin de réclame au même degré que ses sœurs. Du moins Mr Gérard, directeur de l'Office de l'Algérie à Paris, s'était-il efforcé de mettre clairement en lumière les sources actuelles de la prospérité algérienne ; l'importance des céréales, des vins, de l'élevage du mouton, était soulignée par des cartes et de multiples échantillons exposés ; une salle entière attestait l'essor actuel des mines : phosphates, fer, zinc, espérances de pétrole. Nous avons regretté cependant qu'on n'ait pas consacré une petite salle spéciale à la cartographie scientifique de

l'Algérie, comme il a été fait en Afrique Occidentale et en Indo-Chine. Les éléments n'auraient pas manqué : réédition de la carte géologique à 1 : 800 000 et publication en cours de la carte géologique à 1 : 50 000, feuilles publiées de la carte à 1 : 200 000 et à 1 : 50 000, *Matériaux d'étude topologique* du Service géographique, etc. Il est vrai que, d'autre part, le Gouvernement général de l'Algérie a publié, à propos de l'Exposition, plusieurs monographies d'une réelle valeur scientifique, telles que *Le Peuple Algérien* de Mr V. Demontès, vaste étude démographique de plus de 600 pages; *L'Art en Algérie*, de Mr G. Marçais ; une notice sur les routes, les ports, l'hydraulique agricole ; une étude de Mr Ed. Déchaud sur le commerce Algéro-marocain, etc.

L'exposition tunisienne disposait d'un vaste et agréable palais où surabondaient les cartes et diagrammes. Nous avons surtout remarqué, dans cette exposition si complète, les renseignements, tout nouveaux pour nous, sur l'effort de colonisation officielle qui se déploie pour le moment dans la Régence. Malgré le décri qu'on a voulu jeter pendant longtemps sur ce procédé de colonisation, il a fallu y recourir en Tunisie comme en Algérie, devant le danger croissant de l'envahissement italien. Deux centres ont été créés par l'Administration : le domaine du Goubellat, près de Medjez el Bab, et celui de la Mornaghia, aux abords de Tunis. L'allotissement des terres sialines autour de Sfax continue toujours; et la forêt d'oliviers ne cesse de gagner sur le désert; en 1905 encore, 80 acheteurs européens ont acquis 5 000 ha. pendant que 765 indigènes se procuraient 2 800 ha. Nous avons été surpris de la valeur des monographies de villes ou de districts, dues au zèle des instituteurs et qu'avait exposées la Direction de l'Enseignement public tunisien. Nous en avons parcouru plusieurs, relatives à Mateur, à Massicault près Béja, à Gabès, et nous sommes resté frappé du sérieux de ces travaux, dont il serait très désirable qu'une publication officielle tirât quelque parti.

Le groupe particulier de l'Afrique occidentale réalisait, de l'avis unanime, l'un des plus heureux ensembles de l'Exposition. L'installation même en mérite un souvenir admiratif. On ne pouvait se lasser de contempler, avec un véritable plaisir de l'œil, le superbe palais de pisé, reproduction d'un « tata » de Tombouctou, où Mr Max Robert avait coordonné ses documents. Avec sa puissante masse rougeâtre aux lignes rudimentaires, sa tour de guet d'une grandeur barbare, se profilant impérieusement sur l'azur du ciel méditerranéen, il avait la valeur d'une évocation. A côté, un enclos à bestiaux, un village nègre dans le même style, parmi les arbres soudaniens, bananiers, palmiers et *Ficus*, complétaient l'illusion. Rien de plus clair, de plus démonstratif et de plus élégant en outre que l'exposition elle-même. Mr Robert a le sens de l'enseignement. Telle vitrine, celle des barres de sel de la Mauritanie, celle de l'arachide ou du karité, vous en apprenait davantage en dix minutes qu'un jour de lecture. Mr Robert a surtout montré les produits d'exploitation actuelle; exception doit être faite pour les vitrines de l'exposition Auguste Chevalier où figuraient surtout nombre de produits encore à l'état de possibilités (notamment le caoutchouc des herbes). Signalons en passant, parmi ces produits d'avenir, l'ousounifing, petit tubercule d'un noir grisâtre, ressemblant, en plus clair, à la truffe. La

saveur en est, paraît-il, exquise, et fait penser à celui de la pomme nouvelle avec un arrière-goût de noisette. Quand on songe à la difficulté que présente l'alimentation des Européens en pays tropical, il y a là, sans aucun doute, une ressource pour les blancs, et Mr Chevalier ne doute pas que l'ousouni-fing ne prenne un rapide et brillant développement.

Peut-être, et c'est encore là une idée de Mr Chevalier, la seule lacune de cette exposition est-elle de n'avoir pas esquissé le groupement méthodique de ce qui constitue la vie indigène dans ces vastes espaces où les blancs sont encore si clairsemés et leur empreinte si superficielle. On aurait pu montrer les divers types d'habitations et de villages, les instruments agricoles, les plantes de cultures préférées, le matériel ethnographique des principaux groupes soudaniens, les centres de commerce et les voies commerciales. Il est très frappant que dans l'exposition, telle qu'elle a été réalisée, la noix de kola n'a tenu à peu près aucune place; il n'en figurait que quelques échantillons, et à titre tout à fait accessoire. Mais, nous le répétons, le souci universel parmi les organisateurs de montrer surtout l'effort européen dans les diverses colonies commandait fatalement une telle lacune.

La marque propre de l'exposition de Madagascar, c'était le nombre des cartes, et une collection unique de photographies prises avec autant de méthode que d'art. Le pourtour du palais était orné d'une série de cartes de colonisation des diverses provinces de l'île. A l'intérieur figuraient : à 1 : 500 000, des cartes de la colonisation et des cultures, du commerce et des voies de communication, de l'élevage et des marchés, une carte scolaire et démographique à 1 : 1 000 000, une carte minière, une carte d'ensemble des voies de communication, une carte des étapes. On avait exposé aussi un plan en relief et en couleurs de la région du chemin de fer à 1 : 50 000 ; des cartes de Diego-Suarez, de Tananarive et des environs, de nombreux plans de villes; naturellement aussi les regards étaient très intéressés par la grande carte topographique à 1 : 500 000, encore inachevée pour les provinces du Nord, que dresse le Service géographique du groupe de l'Afrique orientale, sous la direction des colonels Lucciardi (mort aujourd'hui) et Berdoulat. Les photographies représentaient des agrandissements de près de 2 000 clichés; leur grande supériorité consistait à représenter, d'une manière systématique, les paysages, les types, les modes d'existence, les particularités ethnographiques de ce vaste monde que constitue notre colonie malgache. Il y avait là une collection d'une valeur d'enseignement inestimable et qui faisait le plus grand honneur à Mr Jully et à son collaborateur Mr Teyssonnière.

On avait essayé de masquer l'indigence de Madagascar en produits agricoles par une intéressante et suggestive exposition des nombreux articles de l'industrie indigène, guidée par les actifs établissements d'enseignement professionnel qui sont une des caractéristiques de Madagascar (écoles de Tananarive et d'Antsirabé, missions catholiques et protestantes). Nous avons admiré de très beaux produits de parure, fruit de l'adresse et de la minutie des ouvrières malgaches : chapeaux de Panama en paille de riz merveilleusement fins, tissus variés en fil de raphia, dentelles, broderies sur soie, tresses et nattes, petits bibelots en bois. Il y a là de quoi exciter la

réflexion. On se demande si cette île, où la colonisation agricole se présente sous des auspices plutôt médiocres, n'offrirait pas un certain avenir pour les petites industries familiales, demandant de l'adresse manuelle et un certain goût. Pourquoi ne tenterait-on pas ici ce qui se fait dans l'Inde [1] : l'utilisation de l'indigène pour la fabrication de meubles, de tapis, de vêtements destinés à la consommation européenne? Ce serait là une ressource de plus pour cette île qui en offre si peu.

L'Indo-Chine, en tant que représentant la plus florissante colonie de notre pays, formait véritablement un petit monde à part dans l'ensemble de l'Exposition. En s'arrêtant au milieu des jardins parmi lesquels se trouvaient semés ses nombreux pavillons, on n'avait plus de toutes parts que des aspects d'Asie : tours à la chinoise, pont aux éléphants, pagodes aux toits grêles. Chaque colonie possédait son pavillon autonome; néanmoins, c'est au grand palais d'ensemble de l'Union Indo-Chinoise qu'il fallait s'attarder, non pas pendant des heures, mais véritablement pendant des journées, pour prendre un aperçu de l'inconcevable richesse végétale de notre grande possession. MMrs G. Capus et H. Brenier y avaient prodigué les trésors de leur érudition; ce n'était plus ici une leçon de choses à l'usage du public, mais un répertoire scientifique complet et absolument à jour des richesses actuelles et *possibles* de l'Indo-Chine. Chaque produit, textile, oléagineux, graine alimentaire, résine, etc., portait sa fiche indiquant le nom scientifique et indigène, le lieu de provenance, les exigences de climat et de culture, l'emploi actuel ou possible, les quantités vendues et les régions consommatrices. Les Directeurs de l'Agriculture et du Commerce ont en somme essayé de rendre visibles et palpables les résultats des monographies dont ils alimentent le *Bulletin économique de l'Indo-Chine*. Le même soin avait été apporté à montrer les échantillons d'articles industriels qui sont de vente courante en Indo-Chine; ici encore on s'était efforcé d'être minutieusement exact et complet. Autant de salles à part concernaient les services des mines, des travaux publics, de la cartographie et le service archéologique, ce dernier récemment signalé par les merveilleuses trouvailles du bayon d'Angkor, et surtout de Po-ngar, près de Nha-trang, et de My-son, cette ancienne ville tiame découverte dans les solitudes de l'Annam du Sud. Tout cela constituait un ensemble des plus imposants.

Le public a-t-il tiré un parti suffisant de cette vaste leçon de choses? Nous n'en sommes pas sûrs, car la plupart des visiteurs ne se trouvaient point préparés, par un enseignement rationnel, à en saisir le sens et l'intérêt. C'est là la grande lacune permanente qu'il s'agit de combler pour le profit des nouvelles générations.

A l'Exposition coloniale se trouvait annexée, un peu en hors-d'œuvre, il faut bien le dire, sous le nom de « Palais de la Mer », la première exposition océanographique vraiment digne de ce nom qui ait été organisée en France. Elle n'aura pas été inutile; on peut affirmer qu'elle a frappé la plupart des visiteurs et a constitué pour eux une véritable révélation. Outre l'exposition particulière, si intéressante par les magnifiques photographies

1. Voir Albert Métin, *L'Inde d'aujourd'hui* (Paris, Armand Colin, 1903), chap. ix : *Industrie ancienne et moderne*, p. 263.

qui l'illustraient, de chacune des grandes expéditions antarctiques de ces dernières années (« *Belgica* », « *Gauss* », « *Discovery* », « *Scotia* », expéditions Nordenskjöld et Charcot), on y pouvait voir les résultats de la mission de la « *Siboga* », dans les coraux de l'Insulinde, et de la « *Valdivia* », dans les Océans Atlantique et Indien; nous avons remarqué particulièrement trois cartes de l'Amirauté anglaise relatives à la connaissance des fonds océaniques, l'une antérieure au « *Challenger* » (mai 1869), l'autre dressée aussitôt après son retour, et la dernière montrant l'état de nos connaissances en 1906. Mais en tant que carte bathymétrique, celle du prince de Monaco à 1 : 10 000 000, par MMrs Thoulet et Sauerwein, représentait le *clou* de ce palais.

Nous voudrions terminer cette note, malheureusement trop succincte, par l'examen des travaux du Congrès colonial; mais les éléments nous manquent pour le faire. Ce Congrès, qui a duré du 4 au 9 septembre, avait rassemblé les principales illustrations du parti colonial français, MMrs J. Chailley, Esnault-Pelterie, Dybowski, Rodier, de Lanessan, général Famin, Edmond Perrier; nombre de naturalistes et d'explorateurs, Auguste Chevalier, E. de Wildeman, Vilbouchevitch, Haffner, H. Brenier; des professeurs, Paul Masson, Arthur Girault, Marcel Dubard, Albert Métin. Les séances s'annonçaient comme devant être des plus fructueuses. Mais l'écrasante abondance des communications, née de la multiplicité des questions à l'ordre du jour, a entraîné une méthode de travail des plus défectueuses. Le Congrès a dû s'éparpiller en une dizaine de sections, suivies par un nombre restreint, parfois ridicule, de congressistes; il fut radicalement impossible à un même auditeur de mesurer l'étendue des travaux effectués. Nous n'avons pu assister qu'à d'intéressantes discussions sur les cultures coloniales, notamment le coton et le caoutchouc, et à diverses séances des sections d'histoire et de législation coloniales. Selon Mr Depincé, dans la *Quinzaine Coloniale*, la caractéristique du Congrès a été l'attention très bienveillante apportée aux questions de politique indigène. Une évolution très nette, et qui promet d'être féconde, se dessine en faveur d'une réelle politique d'association, remplaçant un peu tard les idées vaines et périlleuses d'assimilationnisme. Lors des séances plénières, l'accumulation des vœux fit si bien ressortir le défaut d'organisation initial du Congrès que Mr Chailley proposa et fit adopter d'enthousiasme le projet de ne plus tenir désormais de Congrès coloniaux relatifs à tout notre domaine colonial. Dans l'avenir, chacune de nos grandes colonies fera tour à tour l'objet d'un Congrès où l'on ne discutera qu'un nombre restreint de questions soigneusement élaborées à l'avance.

Ne fût-ce que pour avoir posé le principe de la spécialisation dans ces sortes d'assises, qui pourraient être si utiles et dont l'activité se dépense souvent en pure perte, parce qu'elle veut trop embrasser à la fois, le Congrès colonial de 1906 mérite qu'on le distingue, et il prend dignement place à côté de la belle Exposition dont il a été le corollaire et le complément.

Maurice Zimmermann.

OBSERVATIONS GÉOGRAPHIQUES
AU SUJET DE LA FEUILLE DE MONTAUBAN (N° 218)

publiée par le

SERVICE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DÉTAILLÉE DE LA FRANCE[1].

On peut reconnaître, au simple examen de cette feuille de la Carte géologique, les diverses régions naturelles qui constituent le territoire représenté.

Dans l'angle NE, on voit affleurer la partie la plus méridionale des *Causses de Quercy*, formés surtout de calcaires jurassiques compacts qui se relèvent sur une sorte d'éperon du Massif Central connu sous le nom de *dôme de la Grésigne*. Ce dôme, où affleurent très redressés le Lias, le Trias, le Permien, domine de 200 à 300 m. la dépression de l'Aquitaine et sépare dans ce bassin deux golfes : à droite celui de l'*Albigeois*, à gauche celui du *Bas Quercy*. Le premier, dont l'amorce seule apparaît sur cette feuille, acquiert son principal développement sur celle d'Albi (n° 219). Le deuxième, situé entre le Tarn, l'Aveyron, le Sud et l'Ouest du promontoire de la Grésigne, est compris en entier sur la feuille de Montauban. Ces deux régions intimement soudées l'une à l'autre, et que nulle vicissitude tectonique n'a troublées, sont sensiblement différentes. L'une, l'Albigeois, est composée de calcaires lacustres; l'autre, de molasse, c'est-à-dire de cette roche argilo-sableuse, presque toujours meuble, dont j'ai parlé à propos de la feuille de Toulouse[2].

Le reste de la feuille est occupé par les dépôts alluvionnaires des cours d'eau : Garonne, Tarn, Aveyron, Agout. Ces dépôts forment trois vastes terrasses, étagées presque entièrement sur les rives gauches, et une basse plaine (Garonne et Aveyron), inondée aux grandes crues.

Entre le Tarn et la Garonne, entre le Tarn et l'Agout, on voit réapparaître sous les alluvions anciennes d'importants affleurements de molasse, sortes de traits d'union entre le Bas Quercy et le Pays de Toulouse qui sont, comme on le verra plus loin, des unités géographiques de tous points semblables.

Causses du Quercy et vallée de l'Aveyron. — Les Causses occupent un trop petit espace sur cette feuille pour qu'on puisse en donner ici les traits essentiels. Les calcaires jurassiques qui les constituent et qui occupent de grandes étendues sur la feuille de Cahors (n° 206) sont redressés seulement au voisinage immédiat du dôme de la Grésigne. L'Aveyron coule dans la partie où commence le relèvement des couches; il a tout à fait l'allure d'un cours d'eau surimposé[3], avec ses nombreux méandres au

1. Les explorations et les tracés géologiques ont été faits de 1896 à 1898 par MMrs Vasseur, Fournier, Blayac et Repelin.

2. J. Blayac, *Observations géographiques au sujet de la feuille de Toulouse (n° 230) publiée par le Service de la Carte géologique* (*Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 81-84).

3. Le général G. de la Noë et Emm. de Margerie signalent cette surimposition pour la

fond de gorges profondes entaillées dans les calcaires. A partir de Montricoux, c'est-à-dire dès qu'il entre dans le domaine tertiaire, il offre un contraste frappant : en raison des sédiments meubles qu'il a rencontrés sur son passage, il a largement déblayé sa vallée et formé trois grandes terrasses et une basse plaine inondée, dont on ne retrouve point l'équivalent dans le Haut Quercy jurassique.

Dôme de la Grésigne et vallée de la Vère. — Cette région, qui occupe l'angle NE de la feuille, a la forme d'un bombement, d'un dôme elliptique dont le grand axe est dirigé NE-SW [1].

La couverture de ce dôme, qui était formée de terrain jurassique, a été démantelée; c'est ainsi qu'ont pu apparaître en plein cœur de ce pays des terrains très anciens, ces argiles et ces grès du Permien et du Trias que l'on distingue de loin, grâce à leurs colorations vives. On les reconnaît aussi à leur végétation particulière, faite de taillis très denses et de forêts où dominent les espèces silicicoles, surtout les fougères et le châtaignier. Les sédiments de la bordure, principalement formés de calcaires liasiques et de dépôts littoraux du bassin tertiaire (brèches), font à la Grésigne une ceinture continue sur laquelle poussent abondamment des chênes truffiers.

Vue de la plaine, la Grésigne apparaît comme une région montagneuse, d'un abord difficile par ses brèches et ses calcaires abrupts et par ses forêts très vivaces qui la couronnent d'une épaisse verdure. Son point culminant atteint 459 m.

Les efforts orotectoniques qu'elle a subis de la part des mouvements pyrénéens ont fortement redressé ses couches, et même, comme l'a montré Mr E. Fournier, son bord méridional a été renversé vers le S, dans le voisinage d'un autre petit dôme, sorte de boutonnière anticlinale très érodée qui s'est ouverte dans les terrains jurassiques de la bordure. Le village fortifié de Puycelci est juché, dans un cadre très pittoresque, au centre de cet anticlinal. D'après Mr A. Peron [2] et Mr A. Thevenin [3], la bordure jurassique W de la Grésigne est sillonnée de failles N-S, assez difficilement observables, que la carte n'indique point et qui seraient dans l'axe de la boutonnière de Puycelci; ces cassures et cet accident, selon Mr Thevenin, auraient déterminé la brusque déviation de la Vère vers le N. Cette rivière, d'abord *conséquente*, descend des causses tertiaires de l'Albigeois avec une direction ENE-WSW; elle est guidée par la pente générale du terrain, pente due au soulèvement du dôme de la Grésigne. Elle dévie vers le NW au voisinage de l'anticlinal de Puycelci, qu'elle traverse, et d'où elle sort avec une direction S-N, pour rejoindre l'Aveyron par les failles signalées plus haut.

partie du cours de l'Aveyron située dans le Jurassique et le Tertiaire. (*Programme d'une étude sur le tracé des cours d'eau de la France dans ses rapports avec les conditions géologiques*, dans *Bulletin des Services de la Carte géol. de la Fr...*, XV, 1903-1904, n° 98, p. 289.)

1. Voir E. Fournier, *Le dôme de la Grésigne* (*Feuille de Montauban*) (*Bull. des Services de la Carte géot. de la Fr...*, X, 1898-99, n° 66, p. 331-339, 1 fig. carte).

2. P. [lisez : A.] Peron, *Sur la tectonique de la région nord-est du département du Tarn-et-Garonne* (*Ass. fr. Avanc. des Sc., C. r. 30e session, Ajaccio 1901*, 2e Partie, Paris, 1902, p. 381-391, 4 fig. coupes).

3. A. Thevenin, *Étude géologique de la bordure sud-ouest du Massif Central* (*Bull. des Services de la Carte géol. de la Fr...*, XIV, 1902-1903, n° 95, p. 485).

Albigeois. — La partie de cette contrée comprise sur la feuille de Montauban est presque entièrement formée de calcaires oligocènes lacustres, blancs, assez marneux, connus sous le nom de calcaires de Cordes. Au N de la Vère, ces dépôts sont séparés par de minces lits d'argile ou de molasse; au S de cette rivière, jusqu'à la vallée du Tarn, les calcaires diminuent rapidement d'importance, tandis que les molasses qui les séparaient s'épaississent fortement. On ne tarde pas d'ailleurs, en allant vers l'E, à voir les niveaux calcaires devenir de plus en plus réduits et passer définitivement à la roche molassique. Il en résulte que, au N de la Vère, l'Albigeois est un causse calcaire, causse blanc d'une grande monotonie, que recouvrent, épars, de nombreux chênes truffiers. Des champs de céréales et quelques vignes se trouvent cantonnés dans le fond et sur les flancs des vallées, où les éboulis et les limons de décalcification viennent s'accumuler et former, avec l'aide des affleurements de molasse, des terres fertiles. Aussi voit-on sur la carte les populations s'éparpiller de préférence tout le long des vallées qui découpent le causse.

Au S de la Vère, grâce au développement de la molasse, le causse a disparu, si l'on fait abstraction d'un étroit plateau calcaire, à bords déchiquetés, situé un peu au S de Castelnau-de-Montmirail, le pittoresque chef-lieu de canton de la région, qui domine la vallée de la Vère, perché sur un témoin de calcaire de Cordes. Un des niveaux calcaires (**m,, c**) persiste cependant, formant une corniche assez large au sein des sables argileux. Il est jalonné sur toute son étendue par l'emplacement de villages, de hameaux et de nombreuses fermes, dont les constructions sont assurées de fondations autrement solides que sur les terrains meubles molassiques. Ces derniers en revanche fournissent des terres d'une grande fertilité (surtout cultures de céréales, blé, maïs), qui contraste étrangement avec l'aridité des calcaires. Les maisons sont ici presque partout bâties en pierre provenant de ces calcaires. Il n'en est point de même dans le pays qui fait suite à celui-ci vers l'E, c'est-à-dire dans le Bas Quercy, qu'on peut appeler, comme le Pays de Toulouse, le *pays de la brique*.

Une limite tout à fait naturelle peut être donnée à ces régions voisines. C'est, d'une part, le promontoire de la Grésigne et, à sa suite, une énorme nappe de graviers de plusieurs mètres d'épaisseur qui s'étend au S de Castelnau-de-Montmirail. Ces alluvions anciennes, qui marquent probablement — comme on le verra tout à l'heure — un ancien passage du Tarn, côtoient en effet la terminaison des calcaires de Cordes. Sur la gauche de leur nappe, on ne trouve plus un seul affleurement calcaire.

Bas Quercy. — Ce nom peut s'appliquer à tout le vaste quadrilatère de molasse compris entre l'Aveyron, le Tarn et les régions précédentes. On le distingue très bien sur la carte à sa teinte violette uniforme. Les quelques observations géographiques que j'ai présentées au sujet du pays de Toulouse[1] peuvent s'appliquer entièrement à cette contrée. C'est ici comme là, et pour les mêmes causes, les mêmes formes de terrain, le même réseau hydrographique ramifié à l'infini, les mêmes cultures, la même dissémination des habitants, la même fertilité du sol. Le siège de chaque commune se réduit

1. J. Blayac, note citée, p. 82 et suiv.

à quelques maisons éparpillées autour du clocher. Sur cette vaste région, dont on peut dire que pas un pouce de terrain n'est inculte, on ne trouve à l'intérieur des terres que deux chefs-lieux de canton : Monclar-de-Quercy et Salvagnac, à peine plus importants en populations agglomérées que les autres villages, mais qui sont de gros marchés agricoles. En revanche, toute la bordure du Bas Quercy, aux abords du Tarn, est parsemée de nombreuses localités, dont deux villes, Montauban et Gaillac, qui s'échelonnent le long de l'eau ; elles sont ainsi en rapport à la fois avec le pays de production situé derrière elles et avec les voies de communications rapides [1].

Les principaux cours d'eau et leurs terrasses. — La Garonne, le Tarn, l'Aveyron, le Tescou sont des rivières conséquentes ; leur direction est fonction de la pente générale du terrain. Le Tarn entre sur la feuille de Montauban à Gaillac, avec une direction NE-SW, qu'il conserve jusqu'à la hauteur de Saint-Sulpice. Là il fait un coude brusque et coule alors parallèlement à la Garonne, c'est-à-dire SE-NW, dessinant une courbe qui dans l'ensemble est concentrique à celle de la bordure du dôme de la Grésigne. Ce fait s'explique par la légère inclinaison que les mouvements de surrection de ce dôme ont imprimée aux molasses voisines du bassin tertiaire. Sur les flancs S et W de la Grésigne, les couches ont une inclinaison NE-SW, peu marquée, il est vrai, mais suffisante pour influencer la direction d'une rivière. Ce plongement se confond d'ailleurs avec le plongement général des couches vers le centre de la dépression d'Aquitaine, lequel a déterminé la direction du cours de la Garonne.

L'Aveyron va de l'E à l'W, parce que les formations tertiaires se relèvent sur les causses du Quercy avec une inclinaison E-W.

Le parallélisme remarquable qu'offrent la Garonne et le Tarn dans la partie occidentale de la feuille n'a pas toujours été aussi marqué. On peut en effet constater sur la carte géologique que, à l'époque du dépôt des alluvions anciennes formant les terrasses $\mathbf{a}^{1b}$ et $\mathbf{a}^{1a}$, le Tarn faisait un coude moins prononcé et déversait ses eaux dans la Garonne à la partie inférieure de la feuille entre Grenade-sur-Garonne et Verdun-sur-Garonne. Plus tard, à l'époque de la formation de la terrasse $\mathbf{a}^{1c}$ — la carte géologique est tout à fait convaincante à ce sujet — le Tarn, qui était alors grossi de l'Aveyron, se jetait dans la Garonne un peu plus au N, à la latitude de Montech. C'est alors que cette grande plaine, qui occupe tout le Nord-Ouest de la feuille, a été formée, grâce à l'apport considérable des alluvions amenées sur cet emplacement par les trois rivières. Mais la Garonne, se trouvant la plus puissante, a déposé une quantité de graviers que le Tarn n'a pu à un moment donné recouper et qui lui ont imposé un retrait vers la droite. A son tour le Tarn, plus fort que l'Aveyron, a obligé ce dernier à dévier son cours plus au N. Actuellement, les deux rivières se rencontrent à la limite septentrionale de la feuille, dans un territoire où la pente E-W du terrain les amène forcément dans la Garonne.

La Garonne a une basse plaine inondée aux grandes crues, remarquable par sa largeur qui atteint 7 à 8 km. en certains points. Ce fleuve a un lit assez divaguant ; il roule sur ses propres alluvions, qu'il remanie constam-

1. Aucune voie ferrée ne traverse le Bas Quercy.

ment. Le Tarn n'a pas de plaine d'inondation : il s'est encaissé, a entaillé ses alluvions anciennes et s'est approfondi dans le substratum de molasse qui forme tout le sous-sol du pays. Ce substratum molassique est, autant que j'ai pu en juger en maints endroits, assez compact, formé d'éléments cimentés entre eux, peu argileux, et presque à l'état de grès. C'est, je crois, grâce à la compacité des molasses de sa vallée que le Tarn s'est fait un lit profond, d'où les plus fortes crues ne peuvent plus le faire sortir.

Les molasses de la vallée garonnaise, qui sont déjà plus éloignées de la bordure ancienne du bassin que celles de la vallée du Tarn, sont, probablement pour cette raison, plus argileuses, et à éléments très fins. Elles forment ainsi une nappe imperméable sur laquelle la Garonne glisse sans l'entamer. Il en résulte des différences essentielles entre les basses plaines de ces deux cours d'eau. Celle de la Garonne, souvent inondée, est presque inhabitée, si l'on excepte quelques rares villages, qui ont grandement souffert lors de la crue de 1875 (en particulier, Ondes, près Grenade). Les terres, toujours humides, sont cultivées en prés ou en maïs, suivant la nature des alluvions. Les constructions qu'on y voit sont surtout des granges ou des refuges pour les bestiaux. Les villages ne sont point bâtis sur les rives mêmes du fleuve, mais toujours à une assez grande distance, au bord de la terrasse inférieure a^{1c} ou des affleurements de molasse; ils sont ainsi à l'abri des inondations et à portée de l'eau ainsi que des fertiles pâturages de la basse plaine.

L'Aveyron a aussi une plaine inondée, mais d'étendue peu importante et que les moindres débordements envahissent facilement.

Quant à celle du Tarn, elle est au même niveau que la terrasse inférieure a^{1c} des deux autres cours d'eau, et, comme sur celle-ci, les populations y sont nombreuses; elles y trouvent, en effet, des terres très fécondes, à éléments très variés, que les eaux de pluie ont eu le temps de décalcifier en partie, et sur lesquelles poussent aussi bien la vigne que les céréales. De Gaillac jusqu'à Montauban, la basse vallée du Tarn est un champ de cultures ininterrompu, où se voient surtout d'immenses vignobles, que viennent enserrer, dans la plaine de Montech-Lavilledieu-Montauban, des forêts séculaires, peu à peu détruites par les agriculteurs. Les villes et les villages sont bâtis tout au bord des berges de la rivière, dont les débordements ne sont pas à redouter.

Les terrasses des cours d'eau principaux sont au nombre de trois, et généralement reléguées sur les rives gauches. Beaucoup d'auteurs ont été frappés de ce fait. Je n'essaierai point, comme quelques-uns d'entre eux, d'en donner une explication. Peut-être y a-t-il simplement à faire intervenir dans le problème la déclivité du sol.

Je signalerai cependant que la vallée de la Garonne présente sur sa rive droite, entre Pompignan et Castelsarrasin, une remarquable terrasse inférieure a^{1c}; il est vrai qu'en revanche cette terrasse n'existe pas dans ces mêmes parages sur la rive gauche à partir de Bourret. En outre, il faut noter que, actuellement, le fleuve déborde presque uniquement sur sa rive droite; sa basse plaine est en majorité du côté droit de l'eau. Dans toutes les vallées, une dénivellation de 15 à 20 m. marque la limite de chacune des terrasses. La 3e, c'est-à-dire la plus élevée, est dans le Sud à une altitude

d'environ 200 m. En raison de sa plus grande ancienneté, elle est à l'état de lambeaux isolés les uns des autres; et même celle de l'Aveyron et celle de la partie orientale du Tarn n'ont pu être distinguées sur la carte géologique, et on les a laissées confondues avec des nappes de graviers provenant du démantèlement des molasses voisines; mais on reconnaît leur existence au simple examen de la situation des dépôts désignés sous la lettre **p**.

La terrasse moyenne est très large (6 à 7 km. pour la Garonne, 4 à 5 pour le Tarn, 2 environ pour l'Aveyron); elle est, dans le S, à une altitude moyenne de 170 m., et dans le N, de 150.

« On peut remarquer, d'une manière générale, — dit la notice de la feuille, rédigée par Mr Vasseur, — que les terrasses inférieures renferment en plus grande quantité que les niveaux supérieurs des éléments semblables à ceux qui forment les alluvions de la basse plaine. Au fur et à mesure qu'on s'élève au-dessus du fond de la vallée, on voit que les éléments siliceux deviennent de plus en plus fréquents dans les dépôts graveleux, en même temps que la gangue se montre plus argileuse (résidus argilo-siliceux de décalcification). »

Cet état de choses a une importance au point de vue agricole. La vigne, qui se plaît dans des terrains à graviers et peu argileux, donne d'excellents produits sur les terrasses $\mathbf{a}^{1b}$ et $\mathbf{a}^{1a}$. Les vins renommés de Fronton (vallée du Tarn) se trouvent sur la terrasse moyenne $\mathbf{a}^{1b}$ qui, par son altitude, est aussi la plus favorable des trois au développement des vignobles.

Cours pliocène du Tarn. — Les graviers si abondants qui se trouvent sur le flanc S et W de la Grésigne et qui s'échelonnent depuis les environs de Gaillac jusqu'aux parages de Bruniquel, dans la vallée de l'Aveyron, indiquent, je pense, un ancien passage du Tarn. Cette rivière rejoignait l'Aveyron près de Bruniquel, à une époque que l'altitude très élevée de ces graviers (plus de 150 m. au-dessus du Tarn) semble devoir fixer au Pliocène.

Parmi les observations que je viens de présenter, plusieurs sont esquissées dans la notice de la feuille de Montauban, rédigée en grande partie par Mr Vasseur, le savant professeur de l'Université de Marseille, auquel les géographes auront toujours une grande reconnaissance pour l'œuvre géologique si précise et si consciencieuse qu'il accomplit et qu'il dirige dans le Sud-Ouest de la France.

J. Blayac.

LA SITUATION A MADAGASCAR EN 1905

D'APRÈS DEUX DOCUMENTS RÉCENTS

Le Gouvernement général de Madagascar vient de publier son premier volume de *Statistiques générales* [1]. Il y annonce un exposé d'ensemble de

1. Gouvernement général de Madagascar et dépendances, *Statistiques générales. Situation de la colonie au 1er janvier 1905*. Melun, Imprimerie administrative, 1906. In-4, 261 p.

la « situation de la colonie au 1er janvier 1905 ». En réalité, il y présente souvent, en une série de tableaux, une synthèse des résultats obtenus chaque année depuis 1896. Il complète à merveille le remarquable rapport terminé par le général GALLIENI le 30 avril 1905[1]. Il nous a donc paru utile d'exposer les traits fondamentaux qui semblent se dégager de ces deux importants travaux.

A la date du 1er janvier 1905, la population de Madagascar atteignait, militaires non compris, le chiffre de 2 644 672 hab., dont 1 369 411 hab. pour les 9 divisions administratives du centre, 835 409 pour celles de l'Est, enfin 439 852 pour les provinces ou cercles de l'Ouest[2]. Le plateau central est donc de beaucoup la partie la plus habitée. La capitale, Tananarive, y contenait à elle seule 61 068 hab., alors que les agglomérations les plus fortes du littoral atteignaient respectivement 11 642 hab. (Tamatave), 10 226 (Nosy-Bé), 5 018 (Diego-Suarez), 2 924 (Majunga). Dans cet ensemble, les colons étaient au nombre de 16 522, dont 7 820 Français, pour une bonne moitié originaires de la Réunion, 1 953 Européens ou assimilés, 2 893 Hindous, 452 Chinois, 67 Arabes, 3 337 Africains (Sénégalais, Somalis, noirs de Mozambique). Cette population, venue du dehors, n'a cessé de s'accroître depuis 1896. Elle était, en effet, représentée à cette date par 3 300 individus, dont 800 Hindous, 50 Chinois et 2 450 Européens, dont 1 700 Français. L'occupation française a eu comme premier résultat d'accroître l'immigration étrangère et nationale dans la « Grande Ile »[3].

Ce résultat lui-même a été complété et en partie préparé par la mise à exécution du programme suivant :

1° Pacification de la presque totalité de l'île. Si l'on en excepte au Sud-Est la province de Farafangana et le cercle de Fort-Dauphin et, du côté de l'Ouest, les quatre cercles de Mahafaly, Morondava, Maintirano et Mevatanana, le pays a pu être confié à l'autorité civile.

2° La connaissance des ressources et des besoins de Madagascar s'accroît et se répand tous les ans grâce à la création des Chambres consultatives organisées le 7 novembre 1896, et aux publications représentées surtout par le *Journal officiel de Madagascar et dépendances*, le *Bulletin économique* trimestriel et le *Guide-Annuaire*. Les deux tiers de la carte à 1 : 500 000 étaient terminés en 1905 et le dernier tiers devait être achevé pour l'Exposition coloniale de Marseille.

3° A la place des anciennes pistes abruptes où le portage à dos d'homme était seul possible, le plateau central est raccordé aux deux côtes par les routes carrossables unissant Tananarive d'une part à Mahatsara, d'autre part à Majunga, tandis que, plus au Sud, la route de Fianarantsoa à Mananjary permet aux produits du Betsileo d'avoir eux aussi « un débouché commode à la mer ». Cette création des routes a entraîné avec elle un abaissement sensible des prix de transport (200 fr. par tonne entre Tama-

1. *Madagascar de 1896 à 1905. Rapport du général* GALLIENI, *Gouverneur général, au Ministre des Colonies (30 avril 1905)*. Tananarive, Imprimerie officielle, 1905. 2 vol. in-8, [IV] + XIII + 740 p., 86 fig. et pl. cartes et graph., et II + 543 p., 8 pl. cartes et graph.

2. Voir ces divisions dans le *Guide-Annuaire de Madagascar et dépendances. Année 1905.* Tananarive, Imprimerie officielle, mars 1905. Carte politique et administrative à 1 : 3 500 000.

3. Elle a eu aussi pour effet d'y réduire la mortalité : Tamatave, 23 p. 1000 en 1904, au lieu de 112 p. 1000 en 1898.

tave et Tananarive au lieu de 1 200 fr. en 1896). Elle est elle-même complétée par le chemin de fer de Brickaville à Fanovana, tronçon le plus important de la prochaine voie ferrée de Tananarive à Andevorante. — D'autre part, on a remédié au peu de sécurité de la navigation côtière par le canal des Pangalanes, de Tamatave à Andevorante et d'Andevorante à Brickaville; une voie d'eau analogue a été établie un peu plus au Sud entre Vatomandry et Mahanoro et un projet est tout préparé en vue de raccorder les deux canaux l'un à l'autre[1]. En dehors de la seule ligne télégraphique existant en 1896, entre Tamatave et Tananarive, la capitale est aujourd'hui reliée d'une part à Fort-Dauphin et Diego-Suarez, d'autre part à Majunga et par Majunga à l'Europe, tandis que divers embranchements unissent le réseau central à Mananjary, Andevorante, Tuléar, et qu'enfin les dépêches peuvent se transmettre sur la majeure partie de la côte orientale[2]. Ce service télégraphique est lui-même en relations avec un service météorologique représenté par 15 postes reliés à Tananarive et destinés à prévenir les localités menacées par les tempêtes et les cyclones.

4° L'organisation d'un Service d'agriculture a eu pour effet de répandre des cultures nouvelles: notamment dans la région centrale, celle du mûrier (522 plantations de 323 795 pieds); sur le littoral, surtout de l'Ouest, celles du cocotier (200 cocoteries de 140 000 plants) et du vanillier, dont les boutures sortent chaque année par milliers du jardin de Maroantsetra; dans le Betafo des caféeries ont été installées pour servir d'exemple à la population malgache; des essais ont été tentés pour répandre la culture du coton dans le Nord-Ouest et dans le Betsileo; enfin on s'est efforcé d'étendre le nombre des rizières et surtout l'importance de leur rendement. Dans l'ensemble, sur 745 648 ha. concédés, 683 763 étaient entrés dans la période de production. En même temps l'élevage prenait un essor inconnu jadis. A la date du 1er janvier 1905, le nombre des animaux était évalué pour toute l'île à 3 791 783, dont 2 867 612 bovidés parmi lesquels près de la moitié était localisée dans la région du Sud (provinces de Fianarantsoa et de Tuléar et cercles de Fort-Dauphin et de Mahafaly).

Depuis quelques années pourtant, cette production agricole paraît menacée dans son essor, du moins de la part des Européens, par l'orientation nouvelle de l'activité des colons vers les exploitations minières, surtout à la suite de la découverte récente des gisements aurifères disposés en filons (2 220 demandes en 1904 au lieu de 202 le 31 décembre 1896)[3].

Quoi qu'il en soit, tous ces progrès se sont traduits en matière commerciale par un trafic total de 45,7 millions de francs en 1904 (17,5 millions de francs en 1896). Dans ce chiffre, les exportations représentaient à elles seules 19,3 millions de francs au lieu de 3,6 millions de francs. Il semble aussi que la France surtout ait recueilli la plus grande part du bénéfice de cette activité. Avant 1896, le commerce était en grande partie aux mains des étrangers[4]; depuis le 1er janvier 1899, le négoce français est au con-

1. Carte des voies de communications (*Madagascar de 1896 à 1905*, I, p. 398-399).
2. Carte du réseau télégraphique (*ibid.*, I, p. 341-345).
3. Carte du Service des Mines (*Ibid.*, I, p. 610).
4. *Statistiques générales*, p. 218-221.

traire représenté par 75 p. 100 à l'exportation et 91,5 p. 100 à l'importation.

Il convient pourtant de jeter quelques ombres sur ce tableau. La supériorité de la France est due surtout au régime douanier du 28 juillet 1898 qui taxe jusqu'à 45 p. 100 les produits étrangers. De plus, les importations de Madagascar ne cessent de décroître d'une façon inquiétante depuis 1901 pour tomber de 46 à 26 millions. Le général Gallieni attribue ces déboires à la concurrence d'un trop nombre de commerçants, au peu d'assiette du crédit, à l'élévation de l'intérêt légal fixé à 12 p. 100, enfin au manque de capitaux et d'études préparatoires pour les entreprises de colonisation. Il ne cache pas, du reste, à ce sujet les difficultés naturelles et sociales réservées à l'œuvre agricole : l'élément européen restera longtemps une minorité très faible parce que « les terrains habitables et fertiles sont en majeure partie aux mains des indigènes ».

En somme, Madagascar est devenue assez active et assez productive pour se passer, depuis 1903, de la subvention métropolitaine et se constituer une réserve de près de 7 millions. Pourtant, il serait téméraire de partager l'opinion formulée en 1894 par l'explorateur allemand Wolf qui la comparait à une « chambre pleine de trésors »[1]. Ce n'est qu'à force de prudence et de patience que cette colonie encore jeune, inégale, de population peu abondante et incomplètement encore initiée à la civilisation, pourvue enfin d'un outillage tout récent et encore incomplet, pourra justifier les espérances qu'on est en droit d'attendre de ses ressources latentes et des sacrifices imposés aujourd'hui, sous forme d'impôts et de douanes, à ses divers habitants.

Alfred Uhry.

CONCOURS D'AGRÉGATION D'HISTOIRE ET DE GÉOGRAPHIE

1906-1907

Concours de juillet-août 1906

COMPOSITION ÉCRITE DE GÉOGRAPHIE

Le Niger, étude physique et économique.

LEÇONS DE GÉOGRAPHIE

1. La répartition des terres et des mers à la surface du globe. — 2. La répartition des pluies à la surface du globe. — 3. Les cycles de la vie d'un fleuve. — 4. Les volcans. — 5. L'action de la mer sur ses côtes. — 6. Le climat de la France. — 7. La Bretagne, étude physique. — 8. La Provence,

1. Cité par Gallieni, ouvr. cité, I, p. 739.

étude physique. — 9. Montrer l'unité géographique du Massif Central. — 10. La vie humaine dans les Pyrénées françaises. — 11. La vigne en France. — 12. Les canaux français. — 13. Les ports français. — 14. La plaine du Rhin, de Bâle à Bingen. — 15. La navigation intérieure en Allemagne. — 16. La population allemande. — 17. Végétation et cultures du Maghreb. — 18. Le Sahara : le sol et le relief. — 19. La région du Congo : sol et hydrographie. — 20. L'Abyssinie. — 21. Le climat de l'Afrique tropicale et équatoriale. — 22. L'Afrique australe : peuplement et colonisation. — 23. Le riz : culture et commerce.

Programme du concours de 1907

GÉOGRAPHIE

1. Géographie physique générale. — 2. La France. — 3. Les Alpes. — 4. L'Amérique du Nord. — 5. Les grandes voies de communication maritime.

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

NÉCROLOGIE

Auguste Himly. — Mr Auguste Himly, ancien professeur de géographie à la Faculté des lettres de l'Université de Paris, est mort à Sèvres le 6 octobre 1906. C'est une des figures les plus anciennes et les plus justement populaires de la Sorbonne qui disparaît. — Né en 1823 à Strasbourg, d'une famille d'ancienne bourgeoisie, Mr Himly était un Alsacien de vieille roche, avec les qualités et la saveur de la race. Ses études et ses premiers travaux de jeunesse n'annonçaient pas un géographe. Après avoir été élève de l'École des Chartes, il publia, en 1849 de remarquables thèses de doctorat sur des questions d'histoire carolingienne [1]. Il débuta, très jeune encore, à la Sorbonne, comme suppléant d'un professeur d'histoire, Mr Rosseeuw Saint-Hilaire.

C'est en 1858 qu'il fut appelé, d'abord comme suppléant, puis comme successeur de Guigniaut, à enseigner la géographie à la Faculté. Il devait occuper cette chaire pendant quarante ans.

Lorsque Karl Ritter était venu à Paris en 1845, il avait assisté à plusieurs leçons de Guigniaut, avec lequel il entretenait d'excellentes relations : en faisant part de son impression dans une lettre intime, il déclare qu'il en avait assez entendu pour se convaincre que c'était un homme très savant, mais qui n'entendait pas grand'chose à la géographie [2]. Avec Mr Himly, la géographie rentra dans ses droits. Le meilleur moyen de se rendre compte du caractère de son enseignement est de lire l'introduction géographique qui précède sa magistrale *Histoire de la formation des États de l'Europe centrale* [3]. Les vues, les méthodes sont celles qui prévalaient alors en Allemagne chez les disciples qui continuaient l'enseignement de Ritter. Si elles paraissent aujourd'hui surannées, elles étaient à cette époque fort en avance sur ce qui s'enseignait communément chez nous.

L'évolution de la géographie dans le dernier quart du xixe siècle ne laissa pas Mr Himly indifférent. Il s'y intéressa surtout au point de vue de la marche des découvertes. Il avait une connaissance très approfondie de l'histoire de la géographie moderne. Un jour, nous a-t-on raconté, le hasard des auditoires publics, qui étaient alors les seuls que connût notre enseignement supérieur, amena à son cours un étranger qui avait pris part à l'une des expéditions polaires qui était l'objet de la leçon. Frappé de l'exactitude et

1. *De sancti romani imperii nationis germanicæ indole*, 1849 (thèse). — *Wala et Louis le Débonnaire*, 1849 (thèse). — Voir aussi *De la décadence carlovingienne* (1851).

2. Lettre datée de Rouen, le 6 juin 1845. (*Karl Ritter. Ein Lebensbild*, von G. Kramer, Halle, 1875, zweiter Theil, p. 147.)

3. Deux volumes 1894; Ire édition en 1876. Voir sur cette œuvre considérable, *Annales de Géographie*, VIII, 1899, p, 97 et suiv.

de la précision du récit qu'en avait fait le professeur, il ne put s'empêcher, à la sortie, de lui en témoigner son admiration. Tous ceux qui ont entendu Mr Himly, soit dans ses cours, soit dans ces discussions de doctorat où il aimait à lâcher bride à sa verve, regretteront qu'il n'ait pas consacré à ces questions une œuvre de longue haleine. Son sens critique et ses qualités d'historien l'y eussent remarquablement servi. Nous n'avons de lui sur ce sujet qu'un court opuscule : *Les grandes époques de l'histoire de la découverte du globe* (*Revue de Géographie*, Paris, 1885).

Il assistait pendant les dernières années de son enseignement au mouvement qui entraîne de plus en plus la géographie vers les sciences naturelles. Il ne s'y livra point; il lui en coûtait de rompre avec d'anciennes habitudes. Mais ce serait lui faire injure que de lui attribuer une attitude frondeuse et chagrine; quelques boutades ne doivent pas donner le change. La rectitude de son esprit et la loyauté de son caractère le préservaient de toute malveillance. S'il lui arrivait de mettre en garde des débutants qu'il jugeait mal préparés, il ne marchandait pas sa bienveillance aux travailleurs sérieux ; et quand il se trouvait en présence d'œuvres consciencieuses et sincères, rien n'égalait la cordialité de ses sympathies.

Mais les fonctions du décanat, qu'il exerça de 1881 à 1898, ne tardèrent pas à revendiquer la plus grande partie de son temps. C'était l'époque de la réorganisation de notre enseignement supérieur; œuvre dont l'accomplissement dut beaucoup à son autorité, à son esprit de devoir, à sa popularité légitime, à cette bonté surtout qui aimait à se déguiser sous des dehors un peu rudes. Mais que de moments perdus pour la géographie! On s'en console en se disant que c'est sous les traits du « doyen Himly », que cette loyale et originale figure vit dans le souvenir des générations nouvelles; c'est ainsi qu'on aime à le retrouver dans les peintures qui ornent cette Sorbonne à laquelle sa personne, comme son image, semble incorporée.

P. Vidal de la Blache.

OCÉANS

Premiers travaux océanographiques et météorologiques du navire allemand « Planet ». — Nous avons signalé récemment la mise en service d'un navire allemand destiné à servir de stationnaire scientifique dans le Grand Océan, la « *Planet* » [1]. Les premiers travaux du navire, effectués au cours du long trajet entre l'Europe et le Pacifique, offrent une véritable importance, en démontrant combien nos connaissances des océans demandent à être complétées, et souvent même rectifiées. La « *Planet* » avait quitté Kiel le 21 janvier dernier ; elle parcourut tout l'Atlantique en pratiquant des sondages. C'est ainsi qu'elle a fait disparaître des cartes une prétendue hauteur sous-marine située au S de l'archipel du Cap Vert, par 11° N et 22° W Gr. ; la sonde y révéla 5 130 m., au lieu de 2 121. Plus au S, on a pu préciser la superficie, plus vaste qu'on ne croyait, de la Crête de la baleine qui s'étend en forme d'arc de cercle au large du littoral Sud-Ouest de l'Afrique et se recourbe vers la côte, à la hauteur du 20e degré de

1. *Annales de Géographie*, XV, Chronique du 15 janvier 1906, p. 88.

latitude S. Cet accident avait été révélé fortuitement par un dragage de la « *Valdivia* » et confirmé ultérieurement par la pose des câbles. Durant une pointe de trois semaines dans l'Océan austral, au S de Capetown, à l'effet de raccorder les itinéraires du « *Gauss* » et de la « *Valdivia* », la « *Planet* » mit à l'épreuve un sondage du « *Cyclope* » qui attribuait 113 m. seulement de profondeur à un point situé par 41°20′ E et 36°40′ S; on trouva des fonds de 4 700 à 5 400 m.! D'autre part, on constata l'existence d'un banc sous-marin de 1 500 à 2 500 m., partant de la pointe S de Madagascar, et s'avançant dans la direction du Natal jusqu'à 32°5 S′ et 36° E.

Au point de vue météorologique, la « *Planet* » a complété et généralisé d'une manière très heureuse les expériences inaugurées depuis deux ans sur les alizés. Il fut impossible d'effectuer des observations dans la zone des alizés du NE, par suite de l'état troublé de l'atmosphère; mais divers lancements de cerfs-volants réussirent au large de Freetown, dans la région des calmes, ainsi que dans la zone des alizés du SE. Bien qu'il ait été impossible d'amener les cerfs-volants plus haut que 2 000 m., on parvint à reconnaître partout l'existence d'un contre-alizé; on constata de même la présence du contre-alizé du Sud-Est dans l'Océan Indien. Un autre fait intéressant est l'identité de superposition des diverses couches d'air dans les trois régions d'alizés.

La « *Planet* » doit maintenant se trouver à l'œuvre dans le Pacifique [1].

AFRIQUE

La France dans le Sahara. L'affaire de Djanet. L'occupation de Bilma et de Taoudeni. — D'importants événements, d'un caractère d'ailleurs plus politique que géographique, ont eu récemment pour théâtre le Sahara ou sa lisière. Nos territoires sahariens exigent, on s'en convainc aujourd'hui, une surveillance soigneusement organisée à la fois sur leurs confins Nord et Sud, et l'insignifiance de leurs ressources économiques n'en doit nullement impliquer la négligence ou le dédain. Il importe en effet à la fois de surveiller efficacement les déplacements des Touareg et de se mettre en garde contre les dangers de la propagande islamique, sans doute favorisée par la Turquie, et très malaisée à dépister dans les espaces immenses du Sahara central et oriental.

C'est cette double nécessité qui a rendu si ferme l'attitude de la France dans la récente affaire de Djanet. Les Turcs, qui avaient déjà plusieurs fois élevé des prétentions sur Bilma, manifestèrent en juillet dernier la velléité d'envoyer des troupes tripolitaines pour occuper Djanet, petite oasis de 20 000 palmiers et 1 200 habitants, située à 130 km. au SW de Rhât, puis Bilma. Il s'ensuivit une série de protestations de la France, qui aboutirent au désistement des prétentions ottomanes (fin août). Ce n'est pas par sa valeur intrinsèque que cette petite bourgade saharienne a pu justifier une querelle, mais uniquement parce qu'elle constitue une sorte de point d'escale des Touareg Azdjer, à la soumission desquels nous travaillons, de même que Bilma est un centre pour les Keloui et les Tibbou. On l'a dit bien des

1. *Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1906, n° 7, p. 509.

fois, une oasis dans le Sahara joue le rôle d'une île au milieu des grands océans; ce sont des points de ravitaillement et de repos pour les navigateurs du désert. Les Turcs étaient d'ailleurs très mal fondés à réclamer Djanet, attendu que cette oasis avait déjà été occupée pendant six semaines par le capitaine Touchard, et que, d'autre part, sa situation au S de la ligne de faîte du Tassili, tandis que Rhât est au N, en fait naturellement une dépendance du Sahara français, auquel le Tassili assure une excellente limite naturelle.

Au moment même où se produisait l'incident de Djanet, un détachement de méharistes français, commandé par le lieutenant Crépin, occupait Bilma (17 juillet). Cette oasis est la principale des dix oasis du Kaouar. Elle fut longtemps célèbre par sa situation sur la route de Tripoli au Bornou; la plupart des anciens voyageurs, Denham et Clapperton, Barth (à son retour), Rohlfs en 1870, Nachtigal et plus tard le colonel Monteil y passèrent. D'autre part, elle produisait un sel réputé au Soudan. Mais les brigandages des Tibbou firent déserter la route du Kaouar; le courant des caravanes se déplaça vers l'Aïr et Zinder : Bilma perdit ainsi sa clientèle. La paix régnant aujourd'hui au Sahara, le groupe de Kaouar reprendra sans doute une partie de son importance. L'occupation de Bilma a été provoquée non seulement par les prétentions turques, mais par l'urgence de surveiller etroitement les menées des marabouts sur toute la lisière du désert. Ces menées ont abouti à un complot qui menaça, le 7 mars dernier, de coûter la vie au capitaine Lefebvre et à tout le personnel européen de notre poste de Zinder. Dans ce complot entraient le Sultan, le marchand Mallam Yaro et divers marabouts en qui nous avions toute confiance[1].

Pendant que ces précautions étaient prises au NE et à l'E de nos possessions sahariennes, l'œuvre de pénétration, d'occupation et d'organisation du Sahara central se continuait. Aujourd'hui la coopération si longtemps désirée de nos troupes de l'Algérie avec celles du Soudan paraît devoir s'effectuer normalement. On se souvient que le premier exemple de cette coordination d'efforts a été réalisé en 1904 à Timiaouine. Deux fois depuis lors, le contact s'est renouvelé, d'abord dans l'Aïr où le commandant Gadel a pu donner la main, à Iferouane, à ses camarades de l'Algérie, commandés par le capitaine Dinaux. Agadès est entrée désormais dans notre sphère d'influence effective et constitue, à l'instar de Bilma, une position avancée. Mr Chudeau estime d'ailleurs que l'Aïr semble présenter une certaine valeur économique, et se montre moins pessimiste que Mr Foureau. Des caravanes provenant de Tombouctou ou de Rhât, avec des chargements de cotonnades et de sucres anglais, arrivaient tous les jours à Iferouane durant son passage.

Plus à l'W, la reconnaissance du capitaine Cauvin, parti de Tombouctou, a abouti à l'occupation de Taoudeni, ce groupe d'oasis à sel presque inaccessibles, situées à 800 km. au N du Niger. Le 17 mai, le capitaine Cauvin se remettait en route vers Tombouctou, mais le 20 mai, le détachement du lieutenant Cartier rencontrait le colonel Laperrine venu du Touat, malgré les terribles difficultés de l'itinéraire. La réunion des deux troupes

1. *Bull. Comité Afr. fr.*, XVI, août 1906, p. 221-223; sept., p. 242-244.

s'est faite à Hassi el Guettara. La route du Touat à Taoudeni est presque impraticable par le manque d'eau et de pâturages. A l'aller les méharis du colonel LAPERRINE arrivèrent épuisés à la suite d'une marche à travers 200 km. de pays sans pâturages. Au retour on ne trouva que des eaux plus ou moins salées; celles du puits de Tuihaya entraînèrent un véritable empoisonnement, caractérisé par une enflure monstrueuse. Ce nouveau raid du colonel LAPERRINE a eu au moins une conséquence géographique, qui a été de démontrer que ce n'est pas à Taoudeni que convergent, comme l'avait pensé Mr ÉMILE-F. GAUTIER, les oueds du Sahara central et l'ancien lit du Niger. Le fond où se trouvent les salines est de dimensions restreintes. S'il existe, comme il est probable, dans cette partie du Sahara, une grande dépression, analogue à un lac Tchad desséché, ce n'est pas à Taoudeni qu'il faut la chercher.

Ces mouvements de nos méharistes sahariens et soudanais font une impression profonde sur les nomades, et il paraît maintenant possible de circuler sans danger dans le Sahara. Aussi Mr DE MOTYLINSKI, dont les travaux spéciaux font déjà autorité, a-t-il pu entreprendre une mission au cœur du massif, naguère encore si redouté, du Hoggar, pour s'y livrer à des études linguistiques et ethnographiques. Il a quitté In Salah le 11 mai pour gagner Tamanrasset[1].

La délimitation franco-anglaise Niger-Tchad. — On se souvient que, afin d'assurer à la France une bonne route d'accès depuis le Niger jusqu'à Zinder et au lac Tchad, la convention du 8 avril 1904 avait décidé que la frontière provisoire fixée par la convention du 14 juin 1898 serait rectifiée d'un commun accord. Cette rectification fit l'objet des travaux des missions ELLIOT et MOLL; elle a abouti le 29 mai dernier, après des négociations assez longues, à une convention qui fixe la frontière définitive[2]. Un tracé assez mouvementé a succédé aux contours presque géométriques de la frontière; les commissaires ont été guidés par le désir de ne point morceler les principautés ou pays indigènes, tout en se conformant aux desiderata de la France. C'est ainsi que la nouvelle frontière nous attribue tout le Konni avec Birni N'Konni, le Gober et le Maradi, tout le Damagherim et le Mounyo, enfin le Manga, ce qui représente, par rapport à l'accord provisoire du 8 avril 1904, des cessions de terrain assez notables de la part de l'Angleterre. Vers le Tchad, la frontière suit les rives du Komadougou Ouobé sur près de 200 km. Ainsi la France est assurée d'une bonne route, pourvue d'eau et de ressources matérielles; l'Angleterre se trouve d'autre part dispensée de toute surveillance à l'égard des tribus Touareg et Tibbou, tout entières groupées sous la suzeraineté française et maintenues en respect par la ligne des postes français qui s'échelonnent de Say à Zinder et au Tchad.

Le 16 juillet 1906 a été signé d'autre part un accord qui fixe la frontière anglo-allemande entre Yola et le Tchad; le tracé, qui laisse Dikoa à l'Allemagne, aboutit au Tchad à 35 minutes à l'E du méridien de Kouka. On se souvient qu'il y avait eu désaccord sur les longitudes et notamment sur l'attribution de Dikoa[3].

1. *Bull. Comité Afr. fr.*, XVI, juillet et août 1906, p. 204 et 227.
2. Ratifiée par décret du 24 septembre et publiée au *Journal Officiel* du 29 septembre; texte reproduit dans le *Bull. Comité Afr. fr.*, XVI, octobre 1906, p. 281, 1 fig. carte.
3. *Bull. Comité Afr. fr.* XVI, octobre 1906, p. 297, 1 fig. carte.

Le ravitaillement des territoires du Tchad par la Bénoué. Nouvelle mission Lenfant. — Le capitaine Faure a mené à bien avec un plein succès une expérience officielle de ravitaillement du Chari par la Bénoué, au cours de l'hivernage 1905-1906. Bien qu'il disposât d'un vapeur un peu trop grand pour cet essai, et que l'entreprise ait été gênée par une crue d'une faiblesse anormale, Mr Faure a réussi à transporter, au moyen d'une combinaison de transport par baleinières et par terre, 50 tonnes du Mayo Kebbi au Logone, du 2 septembre 1905 à la fin de février 1906. Malgré le temps singulièrement long exigé, le transport n'a coûté que 72 fr. par tonne de Léré au Logone, et se révèle par conséquent très économique par rapport à la voie du Congo-Oubangui. Encore pourrait-on apporter des améliorations au trajet choisi par le capitaine Faure[1].

Pendant que l'on s'efforce de tirer les conclusions pratiques de sa seconde mission, le commandant Lenfant vient de se mettre en route pour une exploration nouvelle. Il s'agit de faire disparaître une des dernières lacunes cartographiques de nos territoires de l'Afrique centrale, à savoir la région où prennent naissance les tributaires supérieurs du Logone, du Bahr Sara et de la Kadeï-Sanga. Il y a là, entre 6° et 9° N, 12° et 16° E, un carré presque entièrement inconnu, tant au point de vue du tracé des rivières que du relief. Le commandant Lenfant se propose d'opérer l'étude complète de ce territoire ; il est pourvu d'un nombreux personnel et d'un excellent matériel scientifique : baromètres, hypsomètres, boussoles, théodolite, astrolabe à prisme, lunette astronomique. Il sera secondé par les capitaines Joannart et Périquet, le Dr Kerandel, l'ingénieur Bastet, sans parler de plusieurs sous-officiers. La mission se propose d'étudier avec un soin particulier le réseau hydrographique, Mr Lenfant étant toujours préoccupé d'améliorer les communications fluviales pour arriver à la suppression du portage. La mission dispose de moyens d'action exceptionnels, grâce au concours non seulement de l'État et de la Société de Géographie, mais des compagnies concessionnaires intéressées à l'inventaire des ressources de la contrée[2].

Les diverses ascensions du Rouvenzori en 1906. — La tentative du duc des Abruzzes[3] a réussi et le problème du Rouvenzori paraît résolu. Mais l'expédition italienne n'a guère fait que couronner une œuvre d'exploration déjà fort avancée, surtout à la suite de deux tentatives tout à fait récentes qui l'ont immédiatement précédée. La première a eu lieu en janvier 1906, c'est celle de l'Autrichien Rudolf Grauer accompagné de deux missionnaires évangéliques, MMrs H. W. Tegart et H. E. Maddox[4]. Mr Grauer pensait avoir atteint la ligne de faîte du glacier du Mouboukou ; il y avait découvert une pointe de rocher dominant de 12 m. l'arête neigeuse et lui avait donné le nom de King Edwards Rock. Le point culminant atteint aurait été 4567 m.

L'autre a plus d'importance ; elle s'est produite deux mois seulement avant l'expédition du duc des Abruzzes, du 1er au 3 avril. Il s'agit d'une

1. *Bull. Comité Afr. fr.*, XVI. juillet 1906, p. 204, carte-croquis.
2. *Ibid.*, sept. 1906, p. 257.
3. *Annales de Géographie*, XV, Chronique du 15 mai 1906, p. 282.
4. Nous avons sommairement signalé l'ascension de Mr Grauer dans notre Chronique du 15 mai dernier (XV, p. 283, note 2).

expédition zoologique envoyée sous les auspices du British Museum (Kensington) et dont trois membres, MMrs R. B. Woosnam, D. Carruthers et A. F. R. Wollaston, ont escaladé deux des cimes principales du massif, le Douvoni et le Kiyanja, évaluées par eux respectivement à 4843 et 4991 m. Chacun de ces pics avait été regardé par divers explorateurs comme le plus élevé de la chaîne entière, mais les trois alpinistes virent du haut du Kiyanja, vers le NNW, un pic plus élevé à deux pointes, se dressant sur un éperon de la ligne de faîte dominant la Semliki. Ils ne purent d'ailleurs songer à en faire l'ascension, à cause des tempêtes de neige et du brouillard constant[1].

Enfin, au moment même où les Italiens effectuaient leur cycle d'ascensions, le lieutenant anglais T. T. Behrens s'efforçait d'établir, par l'élaboration de toutes les données existantes, les positions et les altitudes les plus probables des principaux pics neigeux du Rouvenzori[2]. Il en reproduisait les profils dessinés par les diverses expéditions, retraçait en un croquis l'allure probable de la ligne de faîte reliant ces grands pics, et ajoutait une donnée nouvelle : l'altitude précise, fondée sur les documents trigonométriques de la Commission de délimitation anglo-allemande de 1903, d'un sommet à deux pointes qu'il identifiait avec le Kanyangoungoué de Stuhlmann, et auxquelles il accordait respectivement 5 066 et 5 043 m. Ce sommet du Kanyangoungoué occupe sur le croquis de Mr Behrens l'angle NNW du massif dans sa partie la plus épaisse. On pouvait dès lors penser, d'après les renseignements de l'expédition zoologique citée plus haut, que là devait se trouver la cime culminante du Rouvenzori. C'est, en effet, ce qu'a démontré l'expédition du duc des Abruzzes.

Les renseignements détaillés manquent encore sur cette dernière entreprise. Cependant d'une lettre de Mr Vittorio Sella adressée à Mr Douglas W. Freshfield et publiée par le *Times*, il ressort que le duc, accompagné de deux guides de Courmayeur, a escaladé toutes les cimes neigeuses du Rouvenzori, au nombre de cinq. Des observations ont été effectuées à l'aide du baromètre à mercure, ainsi que de nombreux levés à la boussole. Le commandant U. Cagni a mis un grand soin à mesurer une ligne de base au voisinage de Bojongolo pour établir la distance exacte entre le pic culminant du Kiyanja et l'abri rocheux de Kichouchou. Le duc des Abruzzes se déclare maintenant en mesure de publier une esquisse vraiment exacte et complète de toute la portion neigeuse de la chaîne. Mr Sella, de son côté, a également escaladé plusieurs grands pics et pris bon nombre de photographies et de panoramas, sans compter des peintures et des vues téléphotographiques du Rouvenzori vu de Boutiti. Il faut se rappeler, pour préjuger la valeur de ces documents, que Mr Sella est aujourd'hui incontestablement le premier de tous les photographes de montagnes. Bientôt, sans doute, on connaîtra les chiffres exacts des altitudes suprêmes, que le duc des Abruzzes s'occupe de calculer d'après ses levés barométriques. Dès maintenant, on peut affirmer que les plus hauts pics dépassent de plusieurs centaines de pieds (environ 200 m., selon les évaluations de Mr Sella) le Kiyanja, et sont

1. *Geog. Journ.*, XXVIII, juillet 1906, p. 50.
2. Lieut. T. T. Behrens, *The Snow-Peaks of Ruwenzori* (*Geog. Journ.*, XXVIII, juillet 1906 p, 43-50, 3 fig.).

situés au NW de ce sommet. Mr Sella a communiqué à Mr Freshfield une esquisse provisoire de la zone neigeuse; elle coïnciderait étroitement pour la position des divers pics avec le diagramme de Mr Behrens. Mr Freshfield conclut des données que lui fournit Mr Sella et de leur rapprochement avec les chiffres de MMrs Wollaston, Behrens, etc., que le Rouvenzori doit atteindre de 5066 à 5180 m. Cette altitude est assez notablement inférieure à celle qu'avaient supposée beaucoup de voyageurs jusqu'ici, mais elle fait honneur à la justesse de coup d'œil de Stanley, Stuhlmann, Stairs, etc., qui avaient conjecturé 5100.

Une modification assez importante à la topographie du Rouvenzori est la découverte d'un affluent du Mouboukou, le Bougiogo, qui entaille par un profond bassin le cœur même de la chaîne. Le King Edwards Rock ne serait, au dire de Mr Sella, qu'un gros « gendarme » sur l'arête secondaire qui sépare les deux ravins du Mouboukou et du Bougiogo; il ne se trouverait pas, comme le croyait Mr Grauer, sur la vraie ligne de faîte. D'ailleurs tous les observateurs antérieurs avaient pensé comme lui que cette arête faisait partie de la ligne de faîte.

Mr Sella se plaint que le temps ait été très mauvais. « Du 12 juin au 7 juillet, dit-il, nous n'avons pas eu un seul jour vraiment beau. » Rapprocher cette observation de celle du lieutenant Behrens, qui assure que, installé pendant neuf mois en un point d'où il lui eût été possible d'apercevoir de sa tente le Rouvenzori, il ne le vit en tout que sept fois et encore dans l'instant très fugitif qui suit immédiatement le lever du soleil!

Une grande mine de diamants au Transvaal. La mine Premier. Trouvailles d'étain et de cuivre. — Depuis la paix de Vereeniging (31 mai 1902), un phénomène comparable à la découverte du Rand, c'est-à-dire une rapide et intense poussée vers le N de l'aire minière, est en train de se produire au Transvaal. Au cours des deux dernières années, une véritable fièvre de recherches et de spéculation a régné dans les districts de Pretoria et de Middelburg. Dès maintenant, un large demi-cercle au N du Rand, dont Pretoria est à peu près le centre, passe de la phase pastorale à la phase minière : le terrain y change de mains avec rapidité. C'est qu'on y a trouvé des gisements exceptionnels de cuivre, d'étain et de diamants. L'histoire de la mine de diamant Premier touche au merveilleux. Cette mine n'est en exploitation que depuis deux ans; elle a été découverte sur l'emplacement de la ferme Elandsfontein n° 85, dans le district de Pretoria; là s'élevait, au milieu du Veldt, un plateau arrondi de 60 m. avec une légère dépression : c'est la topographie ordinaire des cratères à diamants. Le Boer Prinsloo, propriétaire de la ferme, refusa plusieurs années de laisser faire des recherches sur son terrain, et il ne prétendait s'en dessaisir, après la guerre, que moyennant 1250000 fr. Un entrepreneur de Johannesburg, Tom Cullinan, paya d'audace, bien qu'on n'eût aucun indice certain sur l'avenir de la mine; il fonda une société au capital de 2 millions et acheta le terrain. Dès 1904, une ville entière s'élevait sur l'ancienne ferme de Prinsloo et l'on y découvrait, le 25 janvier 1905, le plus gros diamant connu, le Cullinan (3025 carats; le Régent ne pèse que 137 carats). Aujourd'hui la mine, exploitée à ciel ouvert, est en pleine activité; la surface d'ensemble est supérieure à celle des cinq mines du groupe De Beers-Kimberley. A la différence de ce qui se

passe à Kimberley, où l'on doit exposer la « bleue » à l'action des agents atmosphériques pendant un an, il est possible à Pretoria-Cullinan de broyer la « bleue » aussitôt après son extraction. Le traitement du minerai s'effectue au moyen d'un jeu compliqué de machines, par un personnel de 1 000 blancs et de 3 000 noirs, ces derniers surveillés et parqués, comme on procède en pareil cas. La mine aurait déjà produit 87 millions et demi de fr. de diamants. Une bonne partie des bénéfices, les 6/10, au terme d'un contrat, reviennent à l'État du Transvaal. Aussi le budget public prévoyait en 1906, sur un total de 106 millions, 14 millions provenant de la mine Premier. On estime que dans deux ou trois ans, lorsque l'outillage sera entièrement organisé, cette mine phénoménale contribuera pour un tiers aux dépenses budgétaires [1].

L'essor inopiné de cette mine a mis pratiquement fin au monopole de la production du diamant, si savamment organisé il y a une vingtaine d'années par Cecil Rhodes à Kimberley, par l'amalgamation, sous le contrôle de la De Beers, des principales entreprises diamantifères de la région. Comme la mine Premier n'est que la plus brillante et la plus heureuse des nouvelles mines de diamant qui auréolent le Nord du Rand, il est probable que nous entrons dans une période nouvelle de concurrence, de surproduction et par suite de dépréciation du diamant.

Il y a moins à insister sur l'étain et sur le cuivre, parce que le Transvaal n'en est encore, pour ces métaux, qu'à la période de recherches et d'organisation. On est cependant déjà fondé à en parler, car un vaste mouvement d'affaires, dans lequel entrent les grands capitalistes du Rand et les plus puissantes maisons du cuivre et de l'étain, a pris naissance aujourd'hui, comme l'affirme avec de nombreux faits à l'appui, notre consul à Pretoria, Mr Abel Chevalley. Les diverses fermes où ont eu lieu les trouvailles de minerai sont toutes situées dans le Granite rouge de Pretoria. C'est cet horizon que Mr Molengraaff, ancien géologue de la république Sud-Africaine, signalait dès 1902 devant la Société géologique de France, comme contenant des dépôts métallifères dignes de développement. La zone couvre tout le centre du Transvaal sur 300 km. de côté; elle est encore à peine explorée au point de vue minéralogique. L'étain a été découvert sur de vastes surfaces, notamment à Vlaklaagte et Enkeldoorn, au NE de Pretoria; le cuivre vers Warmbath, Rustenburg, sur les rives de l'Olifants River, du Limpopo, dans le Waterberg. Toute la région géologique de Pretoria est maintenant parsemée d'entreprises minières qu'on peut être assuré de voir prochainement prendre leur essor, vu la puissance des intérêts qui s'y trouvent aujourd'hui engagés.

AMÉRIQUE

Tremblements de terre de San Francisco et de Valparaiso. — En moins de quatre mois, les deux grandes métropoles maritimes de la côte américaine sur le Pacifique ont été entièrement détruites par de terribles secousses séismiques : San Francisco, le 18 avril, vers 5 h. 15 du soir;

1. *Revue franç. et Explor.*, XXXI, oct. 1906, p. 570-574.

Valparaiso le 16 août, à 7 h. 15 environ du soir. Un autre grand séisme avait préludé à ces deux catastrophes, le tremblement de terre de la Colombie le 31 janvier.

Dès maintenant, on possède de précieux et instructifs renseignements sur le phénomène qui a anéanti San Francisco, grâce à l'activité de la Commission d'enquête présidée par le prof. A. C. Lawson, de l'Université de Berkeley. Cette Commission, dans son rapport préliminaire édité le 31 mai[1], signale l'existence, connue depuis longtemps en Californie, d'un alignement d'accidents topographiques très particuliers, où il faut reconnaître l'œuvre d'une dislocation, ou plutôt d'une série de dislocations de l'écorce : de chaque côté de la ligne de rupture, l'écorce est sujette à des mouvements relatifs. Cet alignement singulier de fissures s'étend de Punta Arenas, par 39° N, jusqu'aux abords du Mont Pinos, et peut-être, après un déplacement en échelon, plus loin encore vers le SE jusqu'à San Jacinto, à la bordure du désert du Colorado. En tout cas, on constate une ligne de près de 600 kilomètres d'un seul tenant, coupant en écharpe les chaînons du Coast Range, et jalonnée par de longues vallées étroites, par de brusques changements dans la pente normale du sol, donnant naissance à des falaises, à de petits bassins, parfois à des dépressions en forme d'auge à parois abruptes. Souvent ces accidents ont été émoussés par l'érosion, mais ils se sont très bien conservés dans les districts désertiques, si bien que dans les plaines de Carisso, les gens du pays les désignent sous le nom d' « earthquake cracks » ou « crevasses de tremblement de terre ».

C'est le long de cette ligne d'accidents que l'écorce a remué lors du grand séisme du 18 avril, on ne sait pas encore exactement sur quelle longueur. Les observations effectuées directement et sur place prouvent que le phénomène s'est certainement étendu du voisinage de San Juan, dans le comté de San Benito, jusqu'à Punta Arenas, soit 300 km. environ ; mais des maisons ont été détruites jusqu'à Petrolia et Ferndale, ce qui indique une extension de la crevasse génératrice jusqu'aux abords du cap Mendocino, c'est-à-dire sur 480 km. Les déplacements ont été surtout horizontaux : la lèvre W de la crevasse s'est avancée vers le NW par rapport à la lèvre E. L'évidence des mouvements saute aux yeux le long de la ligne de rupture : la surface du sol présente un fossé continu, large de plusieurs pieds, avec des crevasses transversales, et de frappants effets de torsion; toutes les routes, clôtures, haies, canalisations, rivières qui traversent la ligne de dislocation ont été coupées. L'amplitude du rejet horizontal est variable : parfois elle n'excède pas 2 m.; plus souvent elle atteint $2^{m},50$ à 3 m.; en un point, une route a été déplacée de 6 m. Il y a eu en outre un mouvement vertical sensible dans les comtés de Sonoma et de Mendocino; ce mouvement ne paraît pas avoir excédé $1^{m},20$; la lèvre W a été légèrement relevée par rapport à l'autre de manière à former un petit escarpement faisant front au NE. Ce mouvement vertical devient de moins en moins net vers le S. A la

1. *Preliminary Report of the State Earthquake Commission.* In-8, 20 p. Analyse détaillée, avec carte, par A. de Lapparent, *A propos du tremblement de terre de la Californie* (*Le Correspondant*, 25 août 1906, p. 735-747, et *C. r. Ac. Sc.*, CXLIII, 2 juillet 1906, p. 18-20). Voir aussi *Geog. Zeitschr.*, XII, 1906, n° 8, p. 465; *Geog. Journ.*, XXVIII, oct. 1906, p. 384; et G. K. Gilbert, *The Investigation of the San Francisco Earthquake* (*The Popular Science Monthly*, New York, August 1906, p. 97-115, 14 fig. dont 1 carte).

suite de tous ces déplacements, des rectifications géodésiques vont être nécessaires. Les effets destructeurs se sont fait sentir de chaque côté de la ligne de rupture sur 30 à 50 km. Ils ont été surtout violents sur la ligne elle-même : arbres abattus ou coupés en deux, ponts, canalisations disloqués, ouverture de gouffres profonds, etc. C'est à Santa Rosa (38°25′), à San José (37°18′) et à l'Université Stanford (37°25′) que les secousses furent le plus intenses ; toutes ces localités reposent sur des terrains de faible consistance, et on a observé une fois de plus en Californie que les effets d'un tremblement de terre sont beaucoup plus destructeurs quand les ondes se propagent dans les sols meubles que dans les roches solides, mais élastiques, de l'écorce. C'est ce qui explique les dégâts observés dans les alluvions fluviatiles de la vallée du Salinas, et aussi la manière très différente dont se sont comportés les divers quartiers de San Francisco. C'est surtout le quartier établi sur les terrains artificiellement rapportés en bordure de la ville qui a souffert; les bâtiments des collines rocheuses ont beaucoup mieux résisté. Le mode de construction des maisons n'est pas non plus indifférent : les plus massives, établies sur des fondations solides et profondes, les bonnes constructions en ciment armé résistèrent bien ; il n'en fut pas de même des maisons de bois. D'ailleurs San Francisco n'a été que relativement peu endommagé par les chocs séismiques : c'est l'incendie, déterminé par la rupture des conduites de gaz et rendu impossible à combattre par la destruction des canalisations d'eau, qui a consommé le désastre. On évalue à 3 ou 4 p. 100 seulement les dégâts dus au séisme lui-même et à 96 ou 97 p. 100 les pertes provenant de l'incendie.

A Valparaiso, autant qu'on en peut juger par les informations télégraphiques, les chocs paraissent avoir été plus violents encore ; leur action dévastatrice s'est surtout exercée entre Illapel au N et Talca au S, sur une longueur de 400 km., mais ils ont été perçus sur une aire beaucoup plus vaste, d'ailleurs impossible à déterminer pour le moment. Le phénomène ne semble point avoir été étudié avec autant de soin qu'en Californie. Le trait qui paraît le caractériser, ce sont les grandes vagues marines qu'on a observées dans les îles Sandwich, et qui ont atteint $1^{m},50$ à Maoui et Hilo et jusqu'à $3^{m},50$ dans la baie fermée de Maalaea. Fait étrange et inexpliqué, on n'a observé aucune vague sur la côte américaine. Ces vagues permettent de croire à une origine sous-marine du tremblement de terre ; la ligne de dislocation atteindrait la terre un peu au N de Valparaiso et offrirait un tracé N-S avec une légère inclinaison vers l'E. On ne sait pas encore si les mouvements des fonds marins ont eu pour corollaire un changement dans le niveau relatif de la terre et de la mer. De nombreux sondages pratiqués dans la baie de Valparaiso n'ont révélé aucune altération des fonds.

RÉGIONS POLAIRES

Explorations de la campagne 1906[1] : R. Amundsen, W. Wellman, Mylius Erichsen, R. E. Peary. — Comme on pouvait le prévoir, Mr R. Amundsen a terminé heureusement son périple autour de l'Amérique

1. *Annales de Géographie*, XV, Chroniques des 15 mai et 15 juillet 1906, p. 285, 287 et 399

du Nord. Un télégramme parvenu en septembre annonçait au roi Haakon l'arrivée du « *Gjöa* » au cap Nome, dans l'Alaska. Ainsi se trouve fermé, par le passage d'un navire, le cycle quatre fois séculaire des tentatives pour le passage Nord-Ouest.

Mr Walter Wellman s'est rendu au Spitsberg sur le « *Fridtjof* » en juillet; il y a complété ses préparatifs avec un personnel de 24 hommes, en prenant pour base la station, bien connue depuis la tentative d'Andrée, de l'île des Danois. Une double station de télégraphie sans fil a été installée par lui à Hammerfest et au Spitsberg. Malgré son espoir de pouvoir partir cette année, les défectuosités de son moteur l'ont obligé à y renoncer. Il s'est donc contenté d'employer la campagne 1906 à diverses expériences ; tous les appareils mécaniques devront subir cet hiver une revision complète à Paris. L'hiver une petite équipe d'hommes restera au Spitsberg pour maintenir toutes les installations en bon état d'entretien ; en sorte que Mr Wellman, lorsqu'il reviendra en mai, trouvera tout entièrement préparé pour son départ.

L'expédition Mylius Erichsen, qui s'est embarquée le 24 juin pour la côte orientale du Groenland, a pris les proportions d'une expédition nationale danoise. Elle se compose de vingt-huit personnes en tout, montées sur un vieux baleinier norvégien, rebaptisé sous le nom de « *Danmark* »; les travaux cartographiques sont confiés au lieutenant Koch; le Dr Wegener, de naissance allemande, procédera à des lancers de ballons et de cerfs-volants pour l'étude des couches supérieures de l'atmosphère. L'expédition aura été minutieusement préparée au Groenland par le capitaine du navire, lieutenant Trolle, le lieutenant Bistrup et le Groenlandais Broenlund; elle disposera de cent chiens et de trois chaloupes à moteur remplaçant les anciennes chaloupes à rames. L'armateur Tulinius a mis à la disposition de la mission son dépôt de charbon de l'Islande, ainsi que six poneys pour le transport du matériel de la côte vers l'intérieur. On construit en Amérique une automobile de forme spéciale qu'on se propose d'utiliser sur la glace unie des fjords; on s'est pourvu d'un matériel de télégraphie sans fil. Bref c'est la plus grande expédition que le Danemark ait encore organisée pour l'étude du Groenland, et tous les Danois y ont témoigné un intérêt extraordinaire [1].

Le commandant Peary, parti de New York au mois de juillet 1905, télégraphie de Hopedale (Labrador), qu'il a atteint 87°6′ de latitude Nord; le record était détenu jusqu'alors par le capitaine Cagni, de l'expédition du duc des Abruzzes, qui avait atteint 86°34′.

Le Congrès polaire de Bruxelles [2]. — Le Congrès destiné à jeter les bases de l'Association polaire internationale s'est tenu à Bruxelles du 9 au 14 septembre, sous la présidence de Mr Beernaert, ministre d'État. Des discussions très vives se sont élevées sur la composition de la Commission permanente, un grand nombre de congressistes désirant la voir composée entièrement d'explorateurs polaires, tandis que d'autres songeaient à lui donner un caractère plus compréhensif, tant dans ses méthodes d'action

1. *Geog. Zeitschr.*, XII, 1906, p. 347, 533.
2. *Annales de Géographie*, XV, Chronique du 15 juillet 1906, p. 398.

que dans ses membres. C'est une solution intermédiaire, proposée par Mr Charcot le 10 septembre, qui a fini par prévaloir. Il a donc été décidé que tout pays ayant participé à l'exploration polaire sera représenté dans la Commission par deux membres effectifs et deux membres supplémentaires choisis parmi les explorateurs. Au cas où des expéditions seraient en voie d'organisation dans d'autres contrées, des arrangements sont prévus pour que ces contrées soient également représentées dans la Commission. Des membres correspondants pourront être choisis parmi les explorateurs ou les personnes qui se seront signalées par des travaux scientifiques relatifs aux régions polaires. Les membres de la Commission resteront en fonctions pendant six ans, leur renouvellement se faisant par moitié tous les trois ans. Pour le moment, les ambitions de l'Association sont assez restreintes; elle ne vise pas à organiser des expéditions par ses propres moyens; elle cherche d'abord à établir des relations plus étroites entre les explorateurs et à coordonner les méthodes d'observation. Ce second point a fait l'objet d'une insistance particulière, et l'on a émis le vœu de voir tous les travaux océanographiques se conformer aux méthodes adoptées par l'Association internationale pour l'étude de la mer.

Maurice Zimmermann,
Professeur à la Chambre de Commerce
et Maître de conférences à l'Université de Lyon.

ERRATA DU N° 77 (XIVe BIBLIOGRAPHIE 1904)

N° 12, ligne 7 du compte rendu. — *Au lieu de :* Loriti, *lire :* Loritz.

N° 175, ligne 3 du titre. — *Au lieu de :* Unten, *lire :* Unter.

N° 249, ligne 3 du compte rendu. — *Au lieu de :* 25 p. 100, *lire :* 95 p. 100.

N° 417, ligne 1 du titre. — *Au lieu de :* Francis L, *lire :* Francis J.

P. 152, ligne 8. — *Au lieu de :* Helmboe, *lire :* Holmboe.

N° 479, ligne 2 du compte rendu. — *Au lieu de :* rapprochée, *lire :* rapprochés.

N° 592, ligne 1 du titre. — *Au lieu de :* relatings. *lire :* relating.

N° 600 B, ligne 1 du titre. — *Au lieu de :* howing. *lire :* showing.

P. 208, ligne 11. — *Au lieu de :* 583, *lire :* 503.

N° 651, ligne 6 du titre. — *Après :* [Cd. 2047], *supprimer :* In-4, xxv + 582 p.

Même n°, ligne 7 du compte rendu. — La *Part I* du Vol. I a paru, comme document parlementaire, avec le titre donné sous B.

N° 829, ligne 1 du titre. — *Au lieu de :* Fischer, *lire :* Fisher.

P. 260, dernière ligne. — *Après :* 224 B, *intercaler :* 830.

N° 1027, lignes 2 du titre et 1 du compte rendu. — *Au lieu de :* Oaxampa, *lire :* Oxapampa.

P. 321, col. 3. — *Avant :* Brives, *intercaler :* Britsch, *placé après* Brillouin.

P. 324, col. 2. — *Au lieu de :* Fischer (A. B.), *lire* : Fisher (A. B.) et l'*intercaler* après Fischer (Theobald).

P. 326, col. 1. — *Supprimer* Helmboe.

Même page, même col. — *Après :* Holm, *intercaler :* Holmboe (J.), *456*.

P. 328, col. 2. — *Au lieu de :* Lewis (Francis L.), *lire :* Lewis (Francis J.).

Même page, col. 2. — *Au lieu de :* Loriti, *lire :* Loritz.

P. 329, col. 1. — *Au lieu de :* Matiirolo, *lire :* Mattirolo.

ERRATA DES N°s 79, 80, 81, 82.

P. 70, ligne 7 du bas. — *Après :* Bordeaux, *intercaler :* 2 de Caen.

P. 118, ligne 9 et note 3. — *Au lieu de :* E. Gersin, *lire* : K. Gersin.

P. 120, fin des lignes 8, 9, 12, 14, 16. — *Ajouter* respectivement : e, t, -, -, e.

Même page, lignes 19, 20. — *Au lieu de :* Macédomiens, *lire :* Macédoniens.

P. 126, ligne 3 de la note 2. — *Au lieu de* : oisinage, *lire :* voisinage.

P. 171, ligne 1 de la note 1. — *Au lieu de :* Essa, *lire :* Essai.

P. 174, ligne 17, et page 176, ligne 17. — *Au lieu de :* Nayaran, *lire :* Narayan.

P. 176, ligne 32. — *Au lieu de :* portés, *lire :* partis.

P. 177, ligne 16. — *Au lieu de* : Népal, *lire* : Tibet.

P. 232, figure 7. — *Au lieu de :* Motref, *lire :* Motreff.

P. 240, ligne 15 de la note 1. — *Au lieu de* : Lewis (Francis L.), *lire :* Lewis (Francis J.).

P. 291, ligne 8 du bas, et page 297, ligne 2. — *Au lieu de :* Donald, *lire :* Hamel.

P. 301, col. 1 du tableau, lignes 1 et 4. — *Supprimer :* E.

TABLE ANALYTIQUE

DES

MATIÈRES

Abréviations : A. = Article. — N. = Note. — C. = Chronique.

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

Pages.

A. — Les tremblements de terre et les systèmes de déformation tétraédrique de l'écorce terrestre (*F. de Montessus de Ballore*). . . . 1-8
Sur de nouvelles mappemondes paléogéographiques ; 7 fig. cartes (*A. de Lapparent*). 97-114
Les pluies de mousson en Asie ; 2 fig. cartes (*C. Passerat*). 193-212
Le cacao. Sa production et sa consommation dans le monde (*Aug. Chevalier*). 289-298
La géographie de la circulation, selon Friedrich Ratzel (*Premier article*) (*G.-A. Häckel*) 401-418
N. — La première excursion géographique interuniversitaire (Bretagne, 1905) (*Emm. de Martonne*) 70-71
La seconde excursion géographique interuniversitaire (De la Méditerranée aux Cévennes et aux Causses, juin 1906) (*J. Sion*). . . 376-379
Les Jardins Alpins (*Ch. Flahault* et *E. Wilczek*). 166-168
L'enseignement de la géographie à l'Université d'Oxford (*L. Gallois*). 267-270
L'Exposition coloniale et le Congrès colonial de Marseille (*M. Zimmermann*). 463-468
Examens de géographie, 1906. . . . . 82 et 477
C. — Les progrès de la plantation du caoutchouc. Production et consommation actuelles, 83 ; Nouvelles expériences sur l'alizé du Nord-Est dans l'Atlantique, 86 ; Les plus basses températures constatées dans l'atmosphère, 87 ; La conférence météorologique d'Innsbruck, 276 ; Une revue internationale de glaciologie, 390 ; Instituts océanographiques à Paris et à Berlin, 390 ; Le Bureau central de l'Association internationale séismologique à Strasbourg, 391 ; Une théorie nouvelle sur les coraux de l'Ouest de l'Océan Indien, 392 ; La fabrication artificielle des engrais azotés et l'utilisation des forces hydrauliques, 393 ; Les grands ports du monde classés par ordre d'importance, 394.
Nécrologie : Georges Lespagnol, 389 ; Auguste Himly, 479.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

EUROPE

A. — Peuples et langues de la Russie d'après les données du premier Recensement russe exécuté en 1897 ; carte pl. I (*D. Aïtoff*). 9-25
Remarques sur l'ethnographie de la Macédoine (*J. Cvijić*). . 115-132, 249-266
La pénéplaine et les côtes bretonnes ; 13 fig. croquis et diagrammes ; 8 phot. pl. IX-XII, XIV-XVII (*Emm. de Martonne*). . . 213-236, 299-328
La végétation des Highlands d'Écosse ; carte pl. XIII (*M. Hardy*) . . 237-248
Les groupes d'habitations du Val d'Anniviers comme types d'établis-

Pages.

sements humains; 1 fig. carte; phot. pl. XVIII-XXI (*J. Brunhes* et *P. Girardin*) 329-352

N. — La nouvelle édition de la *Carte géologique de la France à l'échelle du millionième* (*Emm. de Margerie*). 168-172

La nouvelle carte de France au 50 000e. Publication des neuf premières feuilles. 379-383

La Flandre, par Raoul Blanchard (*L. Gallois*). 383-388

Observations géographiques au sujet de la feuille de Montauban (n° 218) publiée par le *Service de la Carte géologique* (*J. Blayac*). 469-474

C. — Le percement des Alpes bernoises et les progrès de la traction électrique. 278

ASIE ET AUSTRALASIE

A. — Étude sur la cartographie de l'Indo-Chine française (Capitaine *Rougel*). 26-42

Les pluies de mousson en Asie; 2 fig. cartes (*C. Passerat*) 193-212

Le peuple de l'Inde, d'après la série des recensements; 8 fig. cartes et diagrammes (*P. Vidal de la Blache*) 353-375, 419-442

N. — Les cartes marines de l'Indo-Chine (*Ed. Caspari*). 172-173

Le Népal, par Mr Sylvain Lévi (*P. Pelliot*) 173-177

L'île de Célèbes, d'après un ouvrage récent de MMrs P. et F. Sarasin (*F. Maurette*) 270-275

C. — Asie centrale; Expéditions Pumpelly et Huntington; Nouvelle expédition Sven Hedin, 90; Expédition V. Obroutchev en Dzoungarie, 90; Échec d'une tentative d'ascension du Kinchinjinga, 91; Inauguration du chemin de fer de Pékin-Han-k'eou, 92; Recensement des habitants de la Concession internationale et de la Concession française de Chang-haï, 92; La mission Paul Pelliot au Turkestan chinois et en Chine, 181; L'irrigation dans l'Inde anglaise, 182; Le chemin de fer du Tonkin au Yun-nan, 279; Le port de Hong-kong, 395; La population de l'Indo-Chine française, 396; Projet d'une carte géologique de l'Indo-Chine française, 396.

AFRIQUE

A. — Le Kalahari, d'après le livre de Mr Siegfried Passarge (*A. Demangeon*). 43-58

Contribution à la géologie et à la géographie physique du Maroc: phot. pl. IV et V (*L. Gentil*). 133-151

L'évolution du nomadisme en Algérie (*A. Bernard* et *N. Lacroix*) . . 152-165

N. — *Les Documents scientifiques de la Mission Saharienne*, par F. Foureau (Fin) (*H. Busson*) 71-77

Situation géographique de Fianarantsoa; carte et phot. pl. II et III (Lt *Ed. de Martonne*). 77-78

La région du moyen Niger; phot. pl. VI-VIII (Lt *L. Desplagnes*). . 177-180

La situation à Madagascar en 1905, d'après deux documents récents (*Alfred Uhry*) 474-477

C. — La Mission hydrographique française du Maroc, 94; Quelques conclusions de Mr Salesses sur les chemins de fer africains, 96; La France dans le Sahara : itinéraires Villatte, Chudeau, Flye Sainte-Marie, 184; L'affaire de Djanet, l'occupation de Bilma et de Taoudeni, 481; L'achèvement du chemin de fer du Nil à la Mer Rouge et la mise en valeur du Soudan Égyptien, 185; Étude de la navigabilité du Sebou, 280; Perspectives agricoles sur le littoral de l'Afrique occidentale, d'après Mr Auguste Chevalier, 280; L'expédition du duc des Abruzzes au Rouvenzori, 282 et 484; Expédition Leo Frobenius dans le Kassaï, 284; Expédition médicale Robert Koch dans l'Afrique orientale, 285; La natalité française en Algérie, 396; Emprunt de 100 millions pour l'outillage

Pages.

de l'Afrique Occidentale française, 397; La délimitation franco-anglaise Niger-Tchad, 483; Le ravitaillement des territoires du Tchad par la Bénoué; Nouvelle mission Lenfant, 484; Une grande mine de diamants au Transvaal. La mine Premier. Trouvailles d'étain et de cuivre, 486.

AMÉRIQUE

A. — Esquisse géographique du Cap Cod (États-Unis); 1 fig. carte; phot. pl. XXII (*M. Allorge*) 443-448
Le climat amazonien et plus spécialement le climat du Bas Amazone (*P. Le Cointe*) 449-462
N. — La Mission militaire française au Pérou; 1 fig. carte (*P. Vidal de la Blache*) 78-82
C. — Le Mont Whitney, sommet culminant des États-Unis, 188; Tremblements de terre de San Francisco et de Valparaiso, 487.

OCÉANS ET RÉGIONS POLAIRES

A. — La région de Jakobshavn (Groenland) (*M. C. Engell*). 59-69
C. — Mission permanente de la « *Planet* » pour l'étude scientifique du Pacifique occidental, 88 et 480; L'expédition océanographique du « *Sealark* » dans l'Océan Indien, 88; Projet d'une exploration systématique des régions polaires, 188; Les flotteurs de George W. Melville et H. G. Bryant pour l'étude des courants polaires et leurs résultats, 190; L'expédition Amundsen dans l'archipel polaire américain, 285 et 489; Projet Einar Mikkelsen pour l'exploration de la mer de Beaufort, 286; L'expédition Mylius Erichsen à la côte orientale du Groenland, 287 et 489; Le Congrès international pour l'étude des régions polaires, Bruxelles, septembre 1906, 398 et 490; Établissement d'une station d'études biologiques au Groenland, 399; Projet Walter Wellman pour atteindre le pôle en ballon dirigeable, 399 et 489; Retour de Peary, 489.

CARTES HORS TEXTE

Pl. I. — Carte ethnographique de la Russie d'Europe d'après les données du Recensement de 1897, à 1 : 12500000 (art. *D. Aïtoff*).
Pl. III. — Carte des environs de Fianarantsoa (Madagascar), à 1 : 50000 (art. *Ed. de Martonne*).
Pl. XIII. — Répartition géographique des grandes Associations végétales dans les Highlands d'Écosse, à 1 : 633600 (art. *M. Hardy*).

PHOTOGRAPHIES HORS TEXTE

Pl. II. — Vue panoramique de la ville de Fianarantsoa (note *Ed. de Martonne*).
Pl. IV et V. — Vues de l'Atlas Marocain (art. *L. Gentil*).
Pl. VI-VIII. — Montagnes et villages du moyen Niger (note *Desplagnes*).
Pl. IX-XII. — Vues de la pénéplaine bretonne (art. *Emm. de Martonne*).
Pl. XIV-XVII. — Vue du littoral breton (*Idem*).
Pl. XVIII-XXI. — L'habitation dans le Val d'Anniviers (art. *J. Brunhes* et *P. Girardin*).
Pl. XXII. — Vues du cap Cod (art. *M. Allorge*).

La *XVe Bibliographie géographique annuelle 1905*, paginée à part (336 p.), forme le n° 83, 15 septembre 1906.

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR

NOMS D'AUTEURS

Pages.

AÏTOFF (D.). — Peuples et langues de la Russie, d'après les données du premier Recensement russe exécuté en 1897 . . 9-25

ALLORGE (M.). — Esquisse géographique du Cap Cod (États-Unis). 443-448

BERNARD (A.). — L'évolution du nomadisme en Algérie [en coll. avec N. Lacroix] 152-165

BLAYAC (J.). — Observations géographiques au sujet de la feuille de Montauban (n° 218) de la *Carte géologique détaillée* . . 469-474

BRUNHES (J.). — Les groupes d'habitations du Val d'Anniviers comme types d'établissements humains [en coll. avec P. Girardin]. 329-352

BUSSON (H.). — *Les Documents scientifiques de la Mission Saharienne*, par F. Foureau (fin) . . 71-77

CASPARI (Ed.). — Les cartes marines de l'Indo-Chine 172-173

CHEVALIER (Aug.). — Le cacao. Sa production et sa consommation dans le monde. 289-298

CVIJIĆ (J.). — Remarques sur l'ethnographie de la Macédoine 115-132, 249-266

DEMANGEON (A.). — Le Kalahari, d'après le livre de Mr Siegfried Passarge 43-58

DESPLAGNES (Lt L.). — La région du moyen Niger 177-180

ENGELL (M. C.). — La région de Jakobshavn (Groenland) . . . 59-69

FLAHAULT (Ch.). — Les Jardins Alpins [en coll. avec E. Wilczek] 166-168

GALLOIS (L.). — L'enseignement de la géographie à l'Université d'Oxford 267-270

— *La Flandre*, par Raoul Blanchard. 383-388

GENTIL (L.). — Contribution à la géologie et à la géographie physique du Maroc. 133-151

GIRARDIN (P.). — Les groupes d'habitations du Val d'Anniviers comme types d'établissements humains [en coll. avec J. Brunhes] 329-352

HARDY (M.). — La végétation des Highlands d'Ecosse. . . 237-248

HÜCKEL (G.-A.). — La géographie de la circulation, selon Friedrich Ratzel 401-418

Pages.

LACROIX (N.). — L'évolution du nomadisme en Algérie [en coll. avec A. Bernard]. 152-165

LAPPARENT (A. de). — Sur de nouvelles mappemondes paléogéographiques. 97-114

LE COINTE (P.). — Le climat amazonien et plus spécialement le climat du Bas Amazone. . . 449-462

MARGERIE (Emm. de). — La nouvelle édition de la *Carte géologique de la France à l'échelle du millionième* 168-172

MARTONNE (Lt Ed. de). — Situation géographique de Fianarantsoa. 77-78

MARTONNE (Emm. de). — La première excursion géographique interuniversitaire (Bretagne, 1905) 70-71

— La pénéplaine et les côtes bretonnes 213-236, 299-328

MAURETTE (F.). — L'île de Célèbes, d'après un ouvrage récent de MMrs P. et F. Sarasin. 270-275

MONTESSUS DE BALLORE (F. de). — Les tremblements de terre et les systèmes de déformation tétraédrique de l'écorce terrestre 1-8

PASSERAT (C.). — Les pluies de mousson en Asie. 193-212

PELLIOT (P.). — Le *Népal*, par Mr Sylvain Lévi. 173-177

ROUGET (Cape). — Etude sur la cartographie de l'Indo-Chine française. 26-42

SION (J.). — La seconde excursion géographique interuniversitaire (De la Méditerranée aux Cévennes et aux Causses, juin 1906). 376-379

UHRY (A.). — La situation à Madagascar en 1905.. 474-477

VIDAL DE LA BLACHE (P.). — La Mission militaire française au Pérou. 78-82

— Le peuple de l'Inde, d'après la série des recensements . . 353-375, 419-442

WILCZEK (E.). — Les Jardins Alpins [en coll. avec Ch. Flahault] 166-168

ZIMMERMANN (M.). Chronique géographique. 83-96, 181-192, 276-288, 389-400, 479-491

— L'Exposition coloniale et le Congrès colonial de Marseille. 463-468

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 46304.

G
1
A6
t.15

Annales de géographie

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY